

О. ШИНКАРУК, Н. БИШЕВЕЦЬ
К. СЕРГІЄНКО, О. ЯКОВЕНКО
Ю. ЮХНО, С. СТРОГАНОВ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КІБЕРСПОРТ: ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ І ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

КИЇВ
Національний університет
фізичного виховання і спорту України
«Олімпійська література»
2024

Рецензенти:

Зайцев В. О. – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізичної реабілітації Національного університету «Чернігівська політехніка»;

Омецинська Н. В. – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики Навчально-наукового інституту муніципального управління та міського господарства ТНУ ім. В. І. Вернадського;

Хмельницька І. В. – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, доцент кафедри кінезіології та фізкультурно-спортивної реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України;

Шевчук О. М. – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, доцент кафедри кінезіології та фізкультурно-спортивної реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України

Шинкарук О. Інформаційні технології та кіберспорт: інноваційний підхід до реабілітації військовослужбовців і ветеранів війни: навч.-метод. посіб./ О. Шинкарук, Н. Бишевец, К. Сергієнко та ін. – К.: Національний університет фізичного виховання і спорту України, вид-во «Олімпійська література», 2024. – 156 с.

ISBN 978-617-7492-26-8

Навчально-методичний посібник пропонує сучасний погляд на використання інформаційних технологій та кіберспорту як засобів реабілітації для військовослужбовців, які повертаються із зони бойових дій. Враховуючи зростаючу популярність кіберспорту та його потенціал у підвищенні когнітивних функцій, у посібнику показано, як цифрові ігри сприяють психологічній адаптації, соціалізації та відновленню військовослужбовців після травм. Представлений матеріал ґрунтується на передових наукових дослідженнях і практичному досвіді, підкріпленому успішними реальними прикладами впровадження інноваційних інформаційних технологій та кіберспортивних програм.

Зміст посібника узгоджено з робочими програмами навчальних дисциплін «Основи програмування, створення програмного забезпечення та побудова комп'ютерних систем», «Інформаційні технології в кіберспорті» і «Теорія комп'ютерного геймінгу». Зміст теоретичного матеріалу та практичних завдань спрямований на формування визначених освітньо-професійною програмою зі спеціальності 017 «Фізична культура і спорт», спеціалізація «Кіберспорт (esports)» загальних та фахових компетентностей, алгоритмічного й логічного мислення, здатності виявляти та ефективно вирішувати складні спеціалізовані завдання і практичні проблеми інноваційного й наукового характеру в кіберспорті (esports), ознайомлення з інструментальними програмними та технічними рішеннями, які використовуються в кіберіндустрії.

Для здобувачів вищої освіти, військовослужбовців, фахівців у сфері реабілітації, психологів, тренерів з кіберспорту, а також широкого кола читачів, зацікавлених у сучасних підходах до відновлення психофізичного здоров'я ветеранів.

ISBN 978-617-7492-26-8

УДК 796:004.38-057.36:615.851

© О. Шинкарук, Н. Бишевец, К. Сергієнко,
О. Яковенко, Ю. Юхно, С. Строганов, 2024

© Національний університет фізичного виховання
і спорту України, видавництво «Олімпійська
література», 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	5
ІСТОРІЯ, РОЗВИТОК, СУЧАСНИЙ СТАН КІБЕРСПОРТУ	7
Контрольні запитання	8
Практичні завдання	8
Ситуативні завдання	9
ЗНАЧЕННЯ КІБЕРСПОРТУ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ТА ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ	10
Контрольні запитання	13
Практичні завдання	13
Ситуативні завдання	14
ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У КІБЕРСПОРТІ	15
Контрольні запитання	22
Практичні завдання	23
Ситуативні завдання	24
ІНСТРУМЕНТИ ТА ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ Й ЗМАГАНЬ У КІБЕРСПОРТІ ..	25
Контрольні запитання	28
Практичні завдання	28
Ситуативні завдання	29
МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ У КІБЕРСПОРТІ	30
Контрольні запитання	36
Практичні завдання	37
Ситуативні завдання	37
ТЕОРІЯ ІГОР ТА СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ	38
Контрольні запитання	42
Практичні завдання	43
Ситуативні завдання	43
СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ У КІБЕРСПОРТІ	45
Контрольні запитання	49
Практичні завдання	50
Ситуативні завдання	51
ОПТИМІЗАЦІЙНІ МОДЕЛІ ТА АЛГОРИТМИ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	52
Контрольні запитання	58
Практичні завдання	59
Ситуативні завдання	60

СТРАТЕГІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ЗМАГАНЬ	62
Контрольні запитання	68
Практичні завдання	69
Ситуативні завдання	70
ОПТИМАЛЬНЕ РОЗМІЩЕННЯ РЕКЛАМИ В КІБЕРСПОРТІ	71
Контрольні запитання	77
Завдання для самостійного опрацювання	77
РОЗВ'ЯЗУВАЧ У MICROSOFT EXCEL ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	78
Використання MS Excel для аналізу даних та моделювання	79
Приклади розв'язання типових задач у кіберспорті з використанням MS Excel	80
Практичні приклади та кейс-стаді (case study)	84
Контрольні запитання	92
АНАЛІЗ РЕАЛЬНИХ СИТУАЦІЙ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У КІБЕРСПОРТІ	93
Контрольні запитання	98
Практичні завдання	98
Ситуативні завдання	99
ОБГОВОРЕННЯ УСПІШНИХ СТРАТЕГІЙ ТА ПРИЙОМІВ	100
Контрольні запитання	101
Практичні завдання	102
Ситуативні завдання	102
ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СФЕРІ КІБЕРСПОРТУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	103
Контрольні запитання та завдання	145
ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ	146
ТЕСТ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ	148
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	150

ВСТУП

У сучасному світі технології швидко розвиваються і стають не лише інструментом для розваги та спілкування, а й засобом для розвитку і реабілітації. Навчально-методичний посібник «Інформаційні технології та кіберспорт: інноваційний підхід до реабілітації військовослужбовців і ветеранів війни» пропонує унікальний погляд на використання інформаційних технологій (ІТ) та кіберспорту як ефективних інструментів для підтримки відновлення військових, які повертаються із зони бойових дій.

Посібник розглядає різноманітні аспекти кіберспорту та ІТ, їх вплив на психічне і фізичне здоров'я індивіда, а також розкриває потенціал їх використання у процесах реабілітації. Особлива увага приділяється розробленню ігрових програм, спрямованих на відновлення когнітивних функцій, покращення моторики, зниження рівня стресу та адаптацію до повсякденного життя після травматичних подій.

Крім теоретичних засад, посібник включає практичні приклади та вправи, що можуть бути використані фахівцями з реабілітації, психологами і самими військовослужбовцями для ефективного відновлення та адаптації. Також надаються рекомендації щодо використання спеціалізованого обладнання і програмного забезпечення, яке може сприяти більш ефективному процесу реабілітації.

Метою цього посібника є не лише надання інструментів для реабілітації, а й сприяння розумінню значення ІТ та кіберспорту в сучасному суспільстві як засобів, що можуть забезпечити значний позитивний вплив на життя людей, які зіткнулися з важкими випробуваннями.

У сучасному суспільстві рівень оволодіння фахівцем навичками застосування ІТ для вирішення професійно орієнтованих завдань поряд з іншими значущими компетентностями визначає його конкурентоспроможність на ринку праці. Серед роботодавців стає дедалі більш затребуваним досвід вирішення практичних завдань засобами ІТ, причому це стосується усіх спеціалістів незалежно від сфери їх професійної діяльності. Підготовка майбутніх фахівців сфери фізичного виховання і спорту не є винятком у цих процесах глобальної інформатизації та потребує системного підходу до трансформації змісту освіти.

Особливо актуальним питанням, спрямованим на удосконалення змісту освіти майбутніх фахівців сфери кіберспорту, є застосування накопиченого досвіду в процесі їх фахової підготовки.

На сьогодні має місце невикористаний потенціал методів математичного програмування у сфері кіберспорту.

Застосування математичних методів та підходів дозволяє оптимізувати подальший розвиток явищ і процесів у кіберспорті. Їх доцільно використовувати у процесі вирішення широкого кола завдань, зокрема під час:

- планування та управління підготовкою кіберспортсменів;
- вироблення і прийняття управлінських рішень тренером або управліннями;
- оптимального вибору каналу поширення реклами кіберспортивних заходів тощо.

Надбудова Розв'язувач, реалізована в Microsoft Excel, автоматизує процес прийняття рішення.

Матеріал, викладений у навчальному посібнику, – практико-орієнтований. Його рекомендується вивчати в процесі виконання запропонованих завдань. Сподіваємося, що опанування змісту посібника стане поштовхом для подальшого розвитку та професійного вдосконалення майбутніх фахівців у сфері кіберспорту. Водночас цикл запропонованих завдань може бути корисним для застосування у реабілітації військовослужбовців, оскільки зосередження на їх вирішенні дозволяє відволікатися від тяжких спогадів і сприяє подоланню стрес-асоційованих станів та запобіганню стрес-асоційованих розладів здоров'я.



ІСТОРІЯ, РОЗВИТОК, СУЧАСНИЙ СТАН КІБЕРСПОРТУ

Кіберспорт – це спорт, що використовує відеоігри як основу для проведення турнірів та матчів між індивідуальними гравцями або командами. Це явище трансформувалося з простого хобі в глобальну індустрію з професійними лігами, спонсорськими угодами і значними призовими фондами. Завдяки доступності Інтернету та стримінгових платформ кіберспорт швидко набув популярності серед широкої аудиторії, перетворившись на важливий елемент сучасної попкультури.

Кіберспорт зародився у 1970-х рр. з комп'ютерних ігор, які стали засобом змагань. Перші турніри проводилися на аркадних ігрових автоматах та ранніх персональних комп'ютерах. З появою Інтернету він набув нового розвитку, що дозволило гравцям змагатися на великих відстанях. У цей період з'явилися перші значні турніри та ліги, такі як QuakeCon (1996) і Cyberathlete Professional League (1997).

Розвиток технологій та ігрових платформ сприяв зростанню популярності кіберспорту. Поява таких ігор, як StarCraft, Counter-Strike та Warcraft, зібрала мільйони прихильників і гравців.

З часом кіберспорт перетворився на глобальний феномен із професійними лігами, турнірами з великими призовими фондами та мільйонами фанатів по всьому світу. Поява спонсорів, медійних прав і великих брендів сприяла його професіоналізації, перетворивши на важливу сферу ігрової індустрії.

Кіберспорт сьогодні є багатомільйонною індустрією з професійними командами, тренерами, аналітиками та менеджерами. Використання передових технологій, включаючи штучний інтелект, віртуальну та розширену реальність, відкриває нові можливості для його розвитку. Цей вид спорту визнано офіційним у деяких країнах, що відкриває можливості для участі у міжнародних спортивних змаганнях.

Основні тенденції поширення кіберспорту включають все більшу його комерціалізацію з розвитком спонсорських і медійних прав, що відкриває нові можливості для брендів та рекламодавців. Також спостерігається зростання інтересу до цього виду спорту з боку традиційних спортивних організацій та навіть олімпійського руху, що розширює його вплив і легітимність. Крім того, інновації у технологіях, такі як віртуальна та доповнена реальність, відкривають нові горизонти для форматів і способів взаємодії з кіберспортивним контентом, роблячи його більш занурювальним та захоплюючим для глядачів.

Розвиток кіберспорту відбувається у різних напрямках. По-перше, спостерігається постійне зростання популярності цього виду спорту як серед гравців, так і глядачів. Технологічні та інфраструктурні рішення постійно вдосконалюються, що покращує якість трансляцій і геймплею. Зростає професійний рівень кіберспорту, з'являються більші призові фонди, спонсорські угоди та телетрансляції. Крім того, він поширюється на нові ринки та країни, залучаючи все більше зацікавлених учасників і глядачів.

Розглядаючи значення кіберспорту для військовослужбовців та ветеранів через призму прийняття рішень за допомогою інформаційно-комунікативних технологій, важливо відзначити, що цей вид спорту стає не лише засобом розваги, а й ефективним інструментом для розвитку критичного мислення, стратегічного планування та аналітичних здібностей. Віртуальне середовище кіберспортивних ігор вимагає від гравців швидкого аналізу ситуації, адаптації до змінних умов і прийняття обґрунтованих рішень під тиском часу, що відображає реальні воєнні та стратегічні сценарії.

Для військовослужбовців і ветеранів, які повертаються до цивільного життя після служби, кіберспорт може стати важливим засобом реабілітації та соціалізації. Гра в онлайн-ігри й участь у кіберспортивних змаганнях можуть сприяти відновленню психологічного комфорту та відчуття спільноти.

Участь у кіберспортивних змаганнях може допомогти військовим ветеранам у боротьбі зі стресом, тривогами й депресією, що часто виникають у зв'язку зі службою в армії та воєнними подіями. Гра в кіберігри може сприяти розвитку й підтримці різних корисних навичок, таких як стратегічне мислення, командна робота, реакція на стрес, прийняття рішень та управління часом.

У кіберспорті існує широка спільнота гравців, включаючи ветеранів і військовослужбовців, які можуть знайти підтримку, друзів та взаєморозуміння серед однодумців. Для тих, хто зацікавлений у переході до цивільної кар'єри після військової служби, кіберспорт може відкривати нові можливості у сфері спортивного менеджменту, стримінгу, коментування чи тренування.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які ключові події відбувалися в історії кіберспорту? Як вони вплинули на його розвиток?
2. Як розвиток Інтернету та ігрових технологій вплинув на кіберспорт?
3. Які ви можете назвати найпопулярніші ігри, що сприяли розвитку кіберспорту?
4. Яким чином поява спонсорів та медійних прав вплинула на кіберспорт?
5. У чому полягає важливість кіберспорту для розвитку критичного мислення, стратегічного планування й аналітичних здібностей?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Аналіз історичного розвитку кіберспорту

Проведіть дослідження, обравши один із ключових моментів історії кіберспорту (наприклад, перший значний турнір, поява певної гри, яка змінила індустрію). Проаналізуйте:

- події, що передували цьому моменту;
- основні фактори, що сприяли цій події;
- вплив цієї події на подальший розвиток кіберспорту;
- можливі довгострокові наслідки для індустрії кіберспорту.

Підготуйте презентацію або звіт, в якому ви поділитесь своїми висновками.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

Створення віртуального турніру

Сплануйте віртуальний кіберспортивний турнір, використовуючи знання про історію та розвиток кіберспорту. Врахуйте такі аспекти:

- вибір гри для турніру з урахуванням її історичної значущості для кіберспорту: виберіть гру, яка не тільки популярна сьогодні, а й має глибокі корені в історії кіберспорту, наприклад StarCraft або Counter-Strike;

- формат змагання: визначте, який формат турніру буде найбільш слушним для обраної гри: одиночні матчі, командні бої, елімінаційний турнір або лігова система; врахуйте кількість учасників та загальну тривалість турніру;

- платформа для проведення: оберіть платформу для проведення віртуального турніру; врахуйте можливості онлайн-трансляцій, зв'язок між учасниками, стабільність з'єднання та доступність для широкої аудиторії;

- правила та регуляції: розробіть чіткі правила для учасників, що включають критерії допуску, кодекс поведінки, формат змагань, систему оцінювання та вирішення спірних ситуацій;

- призовий фонд і спонсорство: визначте розмір призового фонду та можливості для залучення спонсорів; розгляньте, як історична значущість обраної гри може привернути увагу спонсорів, які зацікавлені в підтримці культурної спадщини кіберспорту;

- просування та маркетинг: розробіть стратегію просування турніру, яка включатиме соціальні мережі, стримінгові платформи та інші канали комунікації; зверніть увагу на історичні аспекти гри та кіберспорту, щоб привернути увагу шанувальників і нових глядачів;

- логістика й технічна підтримка: заплануйте технічні аспекти турніру, включаючи сервери для ігор, програмне забезпечення для управління турніром, забезпечення зв'язку між учасниками й організаційним персоналом;

- взаємодія зі спільнотою: визначте способи залучення та взаємодії зі спільнотою кіберспорту, включаючи обговорення на форумах, АМА-сесії (Ask Me Anything) з професійними гравцями або тренерами й інші заходи, що дозволять залучити аудиторію та підвищити інтерес до турніру;

- звітність та аналіз: розробіть систему збору даних і аналізу результатів турніру для покращення майбутніх подій. Це може включати опитування учасників і глядачів, аналіз статистики ігор та оцінювання загального впливу турніру на спільноту.

Підготуйте детальний план турніру, включаючи всі зазначені аспекти, та презентуйте його потенційним спонсорам і учасникам. Розгляньте можливості для онлайн-трансляції турніру й залучення ширшої аудиторії.



ЗНАЧЕННЯ КІБЕРСПОРТУ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ТА ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ

Інформаційно-комунікативні технології (ІКТ), що лежать в основі кіберспорту, надають військовослужбовцям та ветеранам інструменти для розроблення, моделювання і випробування різноманітних стратегій у безпечному та контрольованому середовищі. Це не тільки сприяє підвищенню тактичних навичок, а й дозволяє розвивати гнучкість мислення та здатність швидко адаптуватися до нових викликів.

Важливу роль відіграє й аспект командної взаємодії в кіберспорті, що допомагає ветеранам підтримувати соціальні зв'язки та працювати над досягненням спільної мети, вчасно реагуючи на дії партнерів і опонентів та приймаючи виважені рішення, що можуть вплинути на результат усієї команди.

Застосування ІКТ у кіберспорті також дозволяє військовослужбовцям та ветеранам аналізувати великі обсяги даних, отриманих у результаті кіберспортивних змагань, для покращення індивідуальних і командних стратегій. Використання програмного забезпечення для аналізу ігрових сесій, статистики та поведінки суперників може знадобитися для розвитку навичок критичного осмислення інформації та ефективного прийняття рішень.

Таким чином, кіберспорт, підкріплений сучасними ІКТ, відкриває перед військовослужбовцями та ветеранами широкі можливості для розвитку важливих навичок прийняття рішень, які можуть бути застосовані як у повсякденному житті, так і в професійній діяльності.

Існують численні приклади й дослідження використання кіберспорту в арміях США, Великої Британії та інших країн, що демонструють ефективність цього підходу в розвитку навичок прийняття рішень військовослужбовців та ветеранів за допомогою ІКТ.

У Сполучених Штатах Америки армія активно використовує кіберспорт як інструмент для тренування та розвитку стратегічних навичок серед своїх солдатів. Програма «Army eSports Team» створена з метою підтримки рекрутингових зусиль та залучення молоді, а також вона сприяє розвитку критичного мислення, командної роботи й лідерських якостей. Учасники програми беруть участь у різноманітних кіберспортивних змаганнях, що дозволяє їм відточувати навички прийняття швидких та ефективних рішень під тиском, що є критично важливим на полі бою.

У Великій Британії Міністерство оборони підтримує кіберспортивні ініціативи, визнаючи їх важливість для розвитку аналітичних здібностей та стра-

тегічного планування. Британська армія використовує симуляції бойових дій та віртуальні тренування, що допомагає військовослужбовцям вдосконалювати свої навички в різних тактичних ситуаціях, підвищуючи їхню готовність до прийняття рішень у реальних бойових умовах.

Інші країни, такі як Південна Корея та Фінляндія, також активно інтегрують кіберспорт у військову підготовку, використовуючи його для тренування розумової гнучкості, швидкості реакції та ефективної командної взаємодії. При цьому особлива увага приділяється використанню ІКТ для збору даних, аналізу ігрових сценаріїв і розроблення оптимальних стратегій дій.

Дослідження у цій сфері підкреслюють, що кіберспорт може слугувати не лише засобом розваги, а й ефективним інструментом для розвитку професійних навичок, зокрема в аспекті прийняття рішень. Використання кіберспортивних платформ для моделювання різноманітних тактичних і стратегічних ситуацій дозволяє військовослужбовцям та ветеранам підвищувати свою адаптивність, швидкість прийняття рішень і здатність ефективно діяти в умовах невизначеності.

Цікавим є досвід Ізраїлю, де кіберспорт і віртуальні тренування використовуються для підготовки військовослужбовців до кіберзагроз та розвитку навичок кібербезпеки. Це не тільки дозволяє підвищити рівень обізнаності щодо потенційних кібератак, а й розвиває навички швидкого реагування та адаптації до постійно змінюваних умов кіберпростору.

В Австралії кіберспорт також знаходить застосування у військовій сфері, зокрема для тренування пілотів безпілотних літальних апаратів. Симуляції, що використовуються у кіберспорті, допомагають пілотам таких апаратів удосконалювати свої навички керування, рішучості та точності в управлінні, що критично важливо для виконання військових місій. Ці приклади демонструють, як ІКТ і кіберспорт можуть бути інтегровані у військову підготовку та реабілітаційні програми для розвитку навичок прийняття рішень. Важливим аспектом є також використання аналітичних інструментів і програмного забезпечення для оцінювання результатів тренувань, що дозволяє адаптувати процес навчання під індивідуальні потреби кожного військовослужбовця чи ветерана.

Попри те що кіберспорт не є заміною традиційних методів реабілітації, він може бути корисним допоміжним засобом для допомоги ветеранам у подоланні багатьох проблем, з якими вони стикаються. Аналіз та узагальнення літературних джерел доводять позитивний вплив програм, що засновані на заняттях кіберспортом у практиці допомоги ветеранам адаптуватися до мирного життя. Систематизовані дані щодо позитивного впливу кіберспорту на військових після їх участі в активних бойових діях наведено на рисунку 1.

Огляд науково-методичної і спеціальної літератури показав, що на сьогодні діє ряд програм, які використовують кіберспорт для реабілітації ветеранів (табл. 1).

Крім того, існують свідчення про успішне використання кіберспорту університетами з метою вирішення проблем, з якими стикаються ветерани. Так, університет штату Аризона пропонує програму, що використовує кіберспорт для допомоги ветеранам із посттравматичним синдромом (ПТСР), а універ-



Рисунок 1 – Значення кіберспорту для військових та ветеранів

ситет Південної Каліфорнії – програму для допомоги ветеранам із черепно-мозковою травмою, що може бути спричинена вибухом, ударом голови або падінням (TBI). VA Puget Sound Health Care System використовує програму для допомоги бездомним ветеранам.

Таблиця 1 – Огляд організацій для ветеранів, заснованих на кіберспорті

Організація	Спрямування
Veterans Gaming Organization (VGO)	Некомерційна організація, яка використовує кіберспорт для допомоги ветеранам у подоланні ПТСР, ТВІ та інших проблем
Team Rubicon	Некомерційна організація, що використовує кіберспорт для допомоги ветеранам у розвитку навичок STEM (наука, технології, інженерія, математика)
Esports for Vets	Некомерційна організація, яка використовує кіберспорт для допомоги ветеранам у працевлаштуванні. Вона проводить навчальні програми, що спрямовані на набуття навичок, необхідних для роботи в кіберспортивній індустрії, таких як стримінг, коментаторство, аналітика, менеджмент команд, розроблення ігор

Підсумовуючи, можна стверджувати, що кіберспорт є потужним інструментом, що може сприяти ветеранам у подоланні наслідків травматичного досвіду участі у бойових діях. Він також може покращити їхнє психічне й фізичне здоров'я, відновити соціальні зв'язки та допомогти знайти роботу.

Враховуючи широкий спектр застосувань кіберспорту та ІКТ у військовій сфері, можна говорити про значний потенціал цього напрямку для підготовки майбутніх поколінь військовослужбовців. Це не лише сприяє підвищенню ефективності військових операцій, а й забезпечує адаптацію до швидкозмінюваних умов сучасного бойового середовища та кіберпростору.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які основні переваги використання кіберспорту для розвитку навичок військовослужбовців та ветеранів?
2. Як впливає командна взаємодія у кіберспорті на соціальні зв'язки та роботу в команді серед військових?
3. Які інформаційно-комунікативні технології використовуються у кіберспорті та як вони сприяють аналізу ігрових даних?
4. Чому кіберспорт може бути ефективним інструментом для реабілітації ветеранів?
5. Які ви можете навести приклади використання кіберспорту у військовій підготовці різних країн?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. Аналіз кіберспортивної гри

Виберіть популярну кіберспортивну гру, яка використовується у військовій підготовці або реабілітації ветеранів. Дослідіть, як саме ця гра може сприяти розвитку стратегічного мислення, командної взаємодії та прийняттю рішень. Підготуйте презентацію або звіт, що включає опис гри, аналіз її потенційної користі для військових і приклади використання у військовій сфері.

2. Розроблення тренувальної програми

Розробіть концепцію тренувальної програми для військовослужбовців або ветеранів з використанням кіберспорту. Програма повинна включати мету тренувань, вибрані ігри та методики аналізу ігрової діяльності. Визначте, як це допоможе розвивати необхідні навички та як буде вимірюватися прогрес учасників.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Вирішення конфлікту в команді через кіберспорт

Уявіть, що ви керуєте командою військовослужбовців, яка бере участь у кіберспортивному турнірі. Між двома членами команди виник конфлікт, що негативно впливає на командну роботу. Розробіть план дій з використанням кіберспортивних змагань для вирішення конфлікту та покращення командної взаємодії.

2. Адаптація тренувальної програми під індивідуальні потреби

Ви є тренером групи ветеранів, які беруть участь у реабілітаційній програмі через кіберспорт. Один із ветеранів має труднощі з концентрацією уваги та швидким прийняттям рішень. Розробіть індивідуальний план тренувань з використанням кіберспортивних ігор, спрямований на покращення цих навичок.



ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У КІБЕРСПОРТІ

Інформаційно-комунікативні технології (ІКТ), які застосовуються у кіберспорті, охоплюють широкий спектр інструментів, платформ і технологій, що використовуються для підтримки, розвитку та проведення кіберспортивних заходів. Ці технології не тільки полегшують сам процес гри, а й сприяють аналізу ігрових даних, тренуванню гравців, стримінгу змагань та взаємодії з громадськістю.

Ігрові платформи та обладнання

Кіберспорт вимагає високопродуктивного ігрового обладнання, що включає потужні комп'ютери, спеціалізовані ігрові консолі, швидкісні мережеві з'єднання та високоякісні периферійні пристрої, такі як миші, клавіатури й навушники. Це забезпечує максимальну реактивність та занурення в ігровий процес.

Ігрові платформи й обладнання є фундаментальними компонентами кіберспорту, що визначають якість ігрового досвіду та впливають на ефективність гравців. Розвиток цих технологій сприяє не лише поліпшенню ігрових навичок, а й підвищенню конкурентоспроможності кіберспортивних заходів.

Ігрові платформи можуть бути як апаратними, так і програмними. Апаратні платформи включають персональні комп'ютери, ігрові консолі (наприклад, PlayStation, Xbox, Nintendo Switch) і мобільні пристрої. Програмні платформи включають операційні системи, ігрові двигуни та спеціалізоване ігрове програмне забезпечення.

Для кіберспорту необхідні потужні комп'ютери з високоякісними процесорами, великою кількістю оперативної пам'яті й потужними графічними картами для забезпечення високої якості графіки та плавності гри. До периферійних пристроїв належать ігрові миші з високою точністю відстеження, механічні клавіатури для швидкого й точного натискання клавіш, високоякісні навушники з чітким звуком для кращого сприйняття ігрового середовища, а також монітори з низьким часом відгуку та високою частотою оновлення для зменшення затримки зображення (рис. 2).

Ергономічні ігрові крісла та столи забезпечують комфорт під час тривалих ігрових сесій, знижуючи ризик втоми і травм.



Рисунок 2 – Ігрове обладнання гравця в кіберспорті

Якісне ігрове обладнання може значно підвищити продуктивність гравців, забезпечуючи швидшу реакцію, точніше управління та краще сприйняття ігрового середовища.

Стандартизація ігрового обладнання на кіберспортивних турнірах забезпечує рівні умови для всіх учасників, знижуючи вплив зовнішніх факторів на результати змагань.

Постійний розвиток ігрового обладнання сприяє інноваціям у кіберспорті, відкриваючи нові можливості для гравців та розробників ігор.

Упровадження передових ігрових платформ та обладнання в кіберспорт відіграє ключову роль у розвитку індустрії, забезпечуючи високий рівень залучення та конкурентоспроможності. Це також сприяє створенню нових ігрових спільнот і розширенню аудиторії кіберспортивних змагань.

Софт для тренувань та аналізу

Розроблене спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу ігрових сесій дозволяє гравцям і тренерам вивчати ігрові моменти, виявляти помилки та вдосконалювати стратегії. Це може включати інструменти для відеоаналізу, статистичного аналізу та моделювання ігрових ситуацій.

Програмне забезпечення для тренувань та аналізу в кіберспорті відіграє важливу роль у покращенні результативності команд і стратегії. Таке програмне забезпечення надає всебічні відомості про різні аспекти гри, від даних про продуктивність гравців до динаміки команди та спілкування, що є життєво важливим для успіху в конкурентних ігрових середовищах.

Одним із ключових аспектів є аналіз продуктивності гравців, який дозволяє командам визначити сфери для поліпшення процесу гри та впровадити цільові тренувальні програми. Фактори, такі як співвідношення вбивств і смертей, точність, контроль над об'єктами та багато інших специфічних ігрових метрик, можуть бути використані для оцінювання продуктивності гравців і прийняття рішень щодо змін у складі команди або коригувань.

Розвиток аналітичних здібностей та критичного мислення також підкріплюється за допомогою цього програмного забезпечення, надаючи гравцям і тренерам засоби для глибокого аналізу ігрових моментів, виявлення помилок та вдосконалення стратегій. Це включає інструменти для відеоаналізу, статистичного аналізу й моделювання ігрових ситуацій.

Один із прикладів такого програмного забезпечення – Shadow, що використовується кращими кіберспортивними командами для підготовки до зма-



Рисунок 3 – Приклад акаунту Raid Shadow Legends

гань. Shadow дозволяє ретельно аналізувати матчі, вивчати візуалізації та аналітику, які дають чіткі ідеї про те, як розібрати кожного супротивника, дозволяючи командам досягати фіналів і вигравати титули (рис. 3).

Тренування та аналіз гри є ключовим етапом для підвищення рівня майстерності гравців у кіберспорті. Використання спеціалізованих програмних засобів дозволяє гравцям ефективно тренуватися та вдосконалювати свої навички. Такі програми забезпечують статистику гри, відеореєстрації матчів, аналіз ходу гри, симуляції ситуацій.

Програми надають детальну статистику про гру, таку як кількість вбивств, смертей, дамагу, час на різних позиціях тощо. Це дозволяє гравцям аналізувати свою продуктивність та ідентифікувати сильні й слабкі сторони своєї гри.

Гравці можуть записувати свої матчі для подальшого аналізу. Перегляд відео дозволяє виявити помилки та недоліки в грі, а також вивчити стратегії суперників.

Програми можуть аналізувати кожен крок гравця та надавати поради щодо покращення стратегії. Вони здатні виявляти патерни гри, найкращі й найгірші рухи гравця, а також рекомендувати оптимальні варіанти дій. Деякі програми дозволяють гравцям симулювати різні геймплейні ситуації для тренування реакцій та стратегій в умовах, які схожі на реальні матчі. Використання цих програмних засобів дозволяє гравцям удосконалювати свої навички швидше та ефективніше, що стає ключовим фактором успіху в кіберспорті. Тренування та аналіз гри стають невід'ємною частиною підготовки професійних гравців і команд до турнірів та змагань.



Рисунок 4 – Основні платформи для трансляцій та стримінгу

Таким чином, інтеграція цього програмного забезпечення в тренувальні процеси та стратегічне планування кіберспортивних команд відкриває нові можливості для поліпшення їх продуктивності й досягнення кращих результатів на змаганнях.

Платформи для трансляцій та стримінгу

Сервіси, такі як Twitch, YouTube Gaming і Facebook Gaming, дозволяють транслювати кіберспортивні змагання в реальному часі, забезпечуючи доступ широкій аудиторії. Це сприяє популяризації кіберспорту та залученню уболівальників з усього світу (рис. 4).

Платформи для трансляцій та стримінгу в кіберспорті забезпечують важливу інфраструктуру для трансляції змагань, залучення глядачів та розвитку спільноти. Серед найпопулярніших платформ можна назвати такі:

Twitch – лідер серед платформ для стримінгу кіберспорту, що пропонує широкий спектр контенту від ігрових трансляцій до музичних та творчих виступів. Платформа дозволяє глядачам передивлятися трансляції на різних пристроях та взаємодіяти зі стримерами в реальному часі.

Caffeine – новіша платформа, яка намагається конкурувати з Twitch, пропонуючи інтерактивні стрими та підтримуючи різноманітний ігровий контент. Хоча платформа потребує деякого поліпшення, вона вже привернула увагу завдяки інвестиціям від 21st Century Fox.

Facebook Gaming – ініціатива Facebook у сфері стримінгу ігор, що пропонує зручний додаток, оптимізований для мобільних пристроїв. Платформа дозволяє переглядати стрими, ділитися відео та взаємодіяти зі стримерами.

YouTube Gaming – серйозний конкурент Twitch, що пропонує велику кількість ігрового контенту та приваблює відомих стримерів із Twitch. Платформа відома своєю доступністю та легкістю використання.

Discord – платформа для спілкування та організації спільнот, що також пропонує функції стримінгу, дозволяючи користувачам ділитися своїм ігровим процесом та спілкуватися з аудиторією в реальному часі.

Ці платформи надають кіберспортивним командам, організаторам турнірів та індивідуальним гравцям інструменти для трансляції змагань, залучення широкої аудиторії і взаємодії з уболівальниками. Вони також сприяють зростанню кіберспорту як галузі, забезпечуючи нові можливості для монетизації та розширення спільноти.

Платформи для змагань та управління турнірами

Спеціалізовані платформи, такі як Battlefy або Toornament, дозволяють організаторам легко створювати, управляти та просувати кіберспортивні змагання. Ці інструменти надають функції для реєстрації команд, розкладу матчів, ведення змагань і публікації результатів.

Платформи для змагань та управління турнірами в кіберспорті надають засоби для організації, проведення та управління кіберспортивними змаганнями різного масштабу. Вони дозволяють автоматизувати багато аспектів організації турнірів, забезпечуючи ефективне ведення змагань і покращуючи досвід учасників.

Однією з популярних платформ є Battlefy як простий спосіб старту, управління та пошуку електронних спортивних турнірів. Вона дозволяє користувачам створювати турніри з різноманітними структурами і форматами матчів, спрощуючи процес реєстрації учасників та управління результатами змагань.

Toornament є ще однією важливою платформою, яка пропонує набір потужних інструментів для організаторів, агенцій, студій та видавців для управління і демонстрації їхніх турнірів. Вона дозволяє керувати всіма турнірами в одному місці незалежно від їх структури та форматів матчів, пропонуючи також вебсайт-будівельник для легкого створення і публікації власного сайту турніру.

Ці платформи сприяють зростанню кіберспортивної індустрії, надаючи організаторам інструменти для ефективного управління турнірами та покращення досвіду учасників. Вони також дозволяють розширити аудиторію змагань, залучаючи гравців і команди з усього світу до участі в онлайн- та офлайн-змаганнях (рис. 5).



Рисунок 5 – Приклади платформ для змагань та управління турнірами

Соціальні мережі та спільноти

Соціальні мережі та онлайн-спільноти, такі як Reddit, Discord і Twitter, відіграють ключову роль у формуванні кіберспортивної культури, забезпечуючи платформи для обговорення ігор, обміну досвідом та взаємодії між гравцями, уболівальниками й організаторами.

Соціальні мережі та спільноти створюють умови для залучення і збереження аудиторії кіберспорту. Ці платформи не тільки сприяють обміну думками та стратегіями між гравцями, а й допомагають у створенні міцних зв'язків між учасниками спільноти.

З появою Інтернету та мультиплеєрних ігор, таких як Doom та Quake, з'явилася можливість для гравців змагатися один з одним у реальному часі, що поклало початок сучасному кіберспорту. Перші кіберспортивні змагання, наприклад турнір Red Annihilation за грою Quake у 1997 р., підкреслили конкурентний характер ігор і їх потенціал для глядачів, що сприяло появі соціальної мережі в кіберспорті. Розвиток платформ для стримінгу, таких як Twitch, дозволив транслювати ігри й турніри в прямому ефірі, перетворюючи їх на видовищний спорт.

Спільноти у кіберспорті відіграють важливу роль у підтримці й розвитку індустрії, створюючи міцні зв'язки та сприяючи зростанню галузі. Платформи, такі як Battlefy, що підтримують понад 250 тис. кіберспортивних спільнот і ліг по всьому світу, надають можливість гравцям та компаніям створювати спільноти і змагання від аматорського до професійного рівня. Такі платформи допомагають інтегрувати бренди в ці спільноти та збирати бажані аудиторії.

Розвиток технологій, наприклад VR та AR, і створення цифрових арен дозволяють зробити досвід спостереження ще більш занурювальним, пропонуючи творчі можливості взаємодії та простір для активації, досягнення і залучення аудиторії, особливо для брендів. Особливість кіберспортивних подій полягає в тому, що вони мають бути легкодоступними для перегляду, щоб передавати контент аудиторії. Кіберспортивні ігри, такі як League of Legends, Counter Strike та Dota 2, здатні утримувати інтерес гравців і глядацької аудиторії.

Розроблення ігор з орієнтацією на кіберспорт

Ігрові розробники все частіше створюють ігри з урахуванням потреб кіберспорту, оптимізуючи баланс, конкурентоспроможність і глядацький інтерес. Це включає розроблення спеціалізованих ігрових режимів, інструментів для суддівства та інтерфейсів для трансляцій.

Розроблення ігор з орієнтацією на кіберспорт вимагає від їхніх авторів уваги до деталей, що забезпечують конкурентоспроможність і справедливість гри. Його важливі елементи представлено на рисунку 6.

Баланс героїв чи персонажів: необхідно забезпечити, щоб жоден персонаж не мав несправедливої переваги над іншими, що сприяє різноманітності стратегій і тактик.



Рисунок 6 – Основні елементи розроблення ігор

Дизайн карт: карти повинні бути розроблені таким чином, щоб не надавати переваги жодній стороні чи стратегії та сприяти різноманітності ігрового досвіду.

Система матчмейкінгу: справедливий відбір суперників важливий для забезпечення рівних умов змагання і заохочення прогресу гравців.

Постійне оновлення контенту: регулярне додавання нових персонажів, карт, режимів гри та інших елементів допомагає підтримувати інтерес гравців і забезпечує динамічність гри.

Ураховання цих аспектів допомагає створити ігри, які не тільки популярні серед гравців, а й підходять для професійних кіберспортивних змагань.

Розробники також мають враховувати потреби спільноти, використовуючи зворотний зв'язок для оптимізації геймплею та коригування балансу гри. Важливо створити екосистему, де гравці відчують себе частиною великої спільноти, а успіх залежить від навичок і стратегії, а не від покупок у грі.

Оптимізація геймплею та коригування балансу гри в кіберспорті є ключовими аспектами розроблення ігор, оскільки вони безпосередньо впливають на конкурентоспроможність і захопленість гравців. Розглянемо ці аспекти більш детально.

Оптимізація геймплею

Геймплей повинен бути реактивним і приємним на відчуття, з низькою затримкою між діями гравця та реакцією гри.

Ігровий процес повинен бути добре збалансованим між елементами швидкості та стратегії, щоб стимулювати різноманітність геймплею і стратегій гравців.

Гра має бути досить гнучкою, щоб дозволяти гравцям застосовувати різні стилі та стратегії залежно від умов і ситуацій.

Коригування балансу гри

Збалансованість персонажів/героїв: розробники регулярно аналізують статистику гри та здійснюють корекції властивостей персонажів/героїв, щоб уникнути переваги одних над іншими.

Аналіз даних і зворотний зв'язок від гравців: розробники враховують зворотний зв'язок від гравців та аналізують дані геймплею для виявлення можливих дисбалансів і шляхів їх вирішення.

Постійне оновлення та патчі дозволяють розробникам вносити корективи у гру, виправляти помилки, здійснювати баланс героїв і вдосконалювати геймплей з урахуванням поточного стану гри та зворотного зв'язку від гравців.

Ці аспекти оптимізації геймплею і коригування балансу гри є важливими для створення ігор, які не лише цікаві для гравців, а й можуть служити основою для професійних кіберспортивних змагань. Вони допомагають забезпечити рівні умови для усіх учасників та сприяють розвитку кіберспорту як дисципліни.

Застосування ІКТ у кіберспорті не лише підвищує якість ігрового досвіду, а й сприяє розвитку кіберспортивної індустрії у цілому, відкриваючи нові можливості для гравців, тренерів, організаторів та глядачів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які компоненти входять до складу ігрових платформ і обладнання, необхідних для кіберспорту?

2. Яку роль відіграє високопродуктивне обладнання в ефективності гравців кіберспорту?

3. Чому важлива стандартизація ігрового обладнання на кіберспортивних турнірах?

4. Як розвиток ігрових платформ та обладнання впливає на інновації в кіберспорті?

5. Як ергономічні ігрові крісла та столи впливають на здоров'я і комфорт гравців під час тривалих ігрових сесій?

6. Які основні функції програмного забезпечення для аналізу ігрових сесій у кіберспорті?

7. У чому полягає важливість відеоаналізу в тренувальному процесі кіберспортивних команд?

8. Яким чином статистичний аналіз впливає на стратегію та продуктивність кіберспортивних команд?

9. Який ви можете навести приклад програмного забезпечення для аналізу ігрових сесій та які його ключові можливості?

10. Як програмне забезпечення для тренувань та аналізу сприяє розвитку аналітичних здібностей і критичного мислення у гравців?

11. Які основні платформи використовуються для трансляцій та стримінгу кіберспортивних змагань?

12. Чому платформи для трансляцій і стримінгу важливі для популяризації кіберспорту?

13. Як взаємодія з глядачами на платформах для стримінгу впливає на спільноту кіберспорту?

14. Які особливості платформ для управління турнірами роблять їх незамінними для організаторів змагань?

15. Яку роль відіграють соціальні мережі та онлайн-спільноти у розвитку кіберспортивної культури?

16. Чому платформи, такі як Reddit, Discord і Twitter, є важливими для кіберспортивних спільнот?

17. Як соціальні мережі сприяють залученню та збереженню аудиторії у кіберспорті?

18. Яким чином розвиток технологій, таких як VR та AR, впливає на досвід спостереження за кіберспортивними подіями?

19. Які аспекти необхідно враховувати під час розроблення ігор з орієнтацією на кіберспорт?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. Оцінювання ігрового обладнання

Виберіть три види ігрового обладнання (наприклад, ігрову мишу, клавіатуру та монітор) і проведіть їх порівняльний аналіз. Оцініть обладнання за такими критеріями, як відгук, точність, ергономічність, час відгуку монітора й частота оновлення. Зробіть висновки щодо того, як кожен вид обладнання може вплинути на продуктивність гравця в кіберспорті. Представте результати вашого аналізу у формі презентації або звіту.

2. Аналіз ігрової сесії з використанням програмного забезпечення

Використайте доступне програмне забезпечення для аналізу ігрових сесій (наприклад, Shadow) для детального аналізу одного з ваших недавніх матчів у кіберспортивній грі. Сконцентруйтеся на таких аспектах, як співвідношення вбивств та смертей, точність, взаємодія з командою і прийняття рішень під час гри. Підготуйте звіт, у якому вкажіть виявлені помилки, моменти для покращення та рекомендації щодо тренувань, які допоможуть підвищити вашу продуктивність.

3. Створення та просування кіберспортивного заходу

Використовуючи платформи Battlefy або Toornament, створіть план кіберспортивного заходу, включаючи вибір гри, формат змагань, розклад матчів та критерії для учасників. Розробіть стратегію просування вашого заходу на платформах для трансляцій і стримінгу, таких як Twitch або YouTube Gaming, включаючи розклад стримів, інтерактивні елементи для залучення глядачів та методи залучення спонсорів або рекламодавців.

4. Аналіз впливу соціальних мереж на кіберспортивну команду

Виберіть кіберспортивну команду та проаналізуйте, як вона використовує соціальні мережі для залучення уболівальників, комунікації з аудиторією і підтримки своєї спільноти. Оцініть ефективність їхньої стратегії в соціальних мережах, зокрема їх активність на платформах Reddit, Discord і Twitter. Підготуйте звіт або презентацію з вашими висновками та рекомендаціями щодо можливих поліпшень.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Організація кіберспортивного турніру

Вам потрібно організувати місцевий кіберспортивний турнір. Розробіть план організації, враховуючи вибір ігрових платформ та обладнання для забезпечення максимальної реактивності й занурення в ігровий процес для учасників. Визначте, як ви будете забезпечувати рівні умови для усіх гравців і які заходи безпеки впровадите для захисту обладнання та даних учасників. Врахуйте також, як ви будете взаємодіяти з громадськістю і транслювати змагання для залучення більшої аудиторії.

2. Розроблення індивідуальної тренувальної програми

Уявіть, що ви тренер кіберспортивної команди й один із ваших гравців має труднощі з контролем карт у стратегічній грі. Ваше завдання – розробити індивідуальну тренувальну програму, яка використовує спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу та моделювання ігрових ситуацій. Програма повинна включати відеоаналіз реальних ігрових моментів, симуляції різних стратегій контролю карт і статистичний аналіз продуктивності гравця. Визначте, як ви будете вимірювати прогрес гравця та адаптувати програму до його потреб і результатів.

3. Реагування на технічні проблеми під час трансляції

Уявіть, що ви організували трансляцію кіберспортивного турніру на Twitch, але під час одного з ключових матчів сталися технічні проблеми зі зв'язком, що призвело до переривань стриму. Розробіть план дій для вирішення цієї проблеми, включаючи комунікацію з глядачами, взаємодію з технічною підтримкою платформи та шляхи мінімізації негативного впливу на досвід глядачів. Врахуйте також стратегії для запобігання подібним проблемам у майбутньому.

4. Створення спільноти навколо кіберспортивного заходу

Уявіть, що ви організуєте місцевий кіберспортивний турнір і хочете побудувати активну спільноту навколо цієї події. Розробіть стратегію використання соціальних мереж та онлайн-платформ для залучення учасників, спонсорів і глядачів. Визначте, які платформи ви будете використовувати, якого типу контент розміщуватимете та як сприятимете взаємодії й обговоренню серед аудиторії. Розгляньте можливість створення спеціалізованих груп або каналів для спілкування учасників та вболівальників.



ІНСТРУМЕНТИ ТА ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ Й ЗМАГАНЬ У КІБЕРСПОРТІ

Інструменти та платформи для кіберспортивної підготовки та змагань є важливою складовою для гравців і тренерів, які прагнуть підвищити свій рівень майстерності та досягти успіху в професійному кіберспорті. Розглянемо деякі з них.

Платформи для тренування

Scrim platforms (платформи для спарингів) надають можливість гравцям та командам проводити тренувальні матчі проти інших гравців чи команд. Вони забезпечують можливість отримати реальний ігровий досвід і вдосконалити стратегії перед офіційними змаганнями.

FACEIT надає можливість гравцям створювати або приєднуватися до спарингів та тренувальних матчів у різних популярних кіберспортивних іграх, таких як Counter-Strike, Dota 2 та ін. Гравці можуть вибирати рівень відчуття, склад команди, а також час і режим гри.

ScrimBase – платформа, яка дозволяє гравцям створювати або приєднуватися до тренувальних матчів у різних іграх, включаючи League of Legends, Rainbow Six Siege та ін. Вона забезпечує інструменти для пошуку опонентів за рівнем навичок і регіоном їх знаходження.

Training software (програмне забезпечення для тренування). Існують програми, спрямовані на покращення реакції, точності та стратегічного мислення гравців. Вони надають різноманітні вправи і сценарії для тренування різних аспектів гри.

Платформи для тренування є важливими інструментами для підвищення рівня майстерності гравців у кіберспорті.

Aim Lab – популярний програмний засіб для тренування точності та реакції у шутерах першої особи, таких як Counter-Strike й Valorant. Він надає різноманітні вправи для тренування метання та прицілювання.

Kovaak's FPS Aim Trainer – програмне забезпечення для тренування точності та реакції у шутерах першої особи. Воно містить велику кількість вправ, які дозволяють гравцям підвищити свої навички метання і прицілювання.

Ці платформи та програмне забезпечення є важливими для гравців у підготовці до офіційних змагань. Вони надають можливості для тренування різних аспектів гри й підвищення рівня майстерності, що є ключовими для успішної кар'єри в кіберспорті.

Аналітичні платформи

Аналітичні платформи відіграють важливу роль у підготовці гравців і команд до кіберспортивних змагань. Вони надають інструменти для детального аналізу гри та стратегій суперників.

Game analysis tools (інструменти аналізу гри). Деякі платформи дозволяють гравцям і тренерам детально аналізувати свої матчі, вивчати відеореєстрації та статистику гри для ідентифікації сильних і слабких сторін.

Overwolf – платформа, що надає різноманітні інструменти для аналізу гри в популярних кіберспортивних іграх, таких як League of Legends, Counter-Strike та ін. Вона дозволяє гравцям записувати й переглядати свої матчі, а також аналізувати статистику гри.

Tracker Network – платформа, що надає інструменти для аналізу гри у таких іграх, як Fortnite, Call of Duty, Destiny та ін. Вона включає можливості відстеження статистики гравця, аналізу гри й перегляду відеореєстрацій матчів.

Opponent analysis tools (інструменти аналізу суперників). Такі платформи дозволяють досліджувати стратегії суперників, їхні улюблені тактики й стилі гри, щоб розробити оптимальні варіанти відповіді та контрсхеми.

Gosu.ai – платформа, яка використовує штучний інтелект для аналізу гри та стратегій суперників у грі Dota 2. Вона надає гравцям детальну інформацію про стиль гри і стратегії суперників для розроблення оптимальних відповідей.

Mobalytics – платформа для аналізу гри в League of Legends. Вона надає інструменти для оцінювання рівня гравця у різних аспектах гри, а також аналізу стратегій суперників для вдосконалення власної гри й розроблення контрсхем. Mobalytics використовує штучний інтелект для аналізу гри та надає корисні поради й рекомендації для поліпшення стратегії та навичок гравця.

Ці платформи допомагають гравцям і командам зрозуміти їхню гру краще, виявити слабкі моменти та розробити стратегії для підвищення ефективності гри. Вони стають невід'ємною частиною підготовки до змагань і досягнення успіху в кіберспорті.

Платформи для змагань

Tournament organization platforms (платформи для організації турнірів) дозволяють організовувати та проводити кіберспортивні турніри й змагання на різних рівнях, від локальних турнірів до міжнародних чемпіонатів.

Matchmaking platforms (платформи для пошуку суперників). Гравці можуть використовувати такі платформи для знаходження матчів і тренувань з гравцями свого рівня.

Ці інструменти та платформи відіграють важливу роль у розвитку кіберспорту, забезпечуючи гравцям і командам необхідні ресурси для підготовки, аналізу та участі в змаганнях. Вони сприяють підвищенню рівня професіоналізму й конкурентоспроможності у цій галузі, яка швидко розвивається.

Таблиця 2 – Види платформ, що використовуються у кіберспорті

Категорія	Платформа	Функціональність	Підтримувані ігри
Платформи для спарингів	FACEIT	Дозволяє гравцям створювати або приєднуватися до спарингів та тренувальних матчів, пропонуючи реальний ігровий досвід для вдосконалення стратегій	Counter-Strike, Dota 2 та ін.
	ScrimBase	Дає можливість гравцям створювати або приєднуватися до тренувальних матчів, надаючи інструменти для пошуку опонентів за рівнем навичок і регіоном	League of Legends, Rainbow Six Siege та ін.
Програмне забезпечення для тренувань	Aim Lab	Використовується для тренувань точності та реакції у шутерах першої особи, пропонуючи різноманітні вправи для прицілювання і стрільби	Counter-Strike, Valorant та ін.
	Kovaak's FPS Aim Trainer	Пропонує широкий спектр вправ для покращення навичок стрільби та прицілювання у шутерах першої особи	Шутери першої особи загалом
Аналітичні платформи	Overwolf	Надає інструменти для детального аналізу ігор, дозволяючи гравцям записувати та переглядати матчі, а також аналізувати статистику ігор	League of Legends, Counter-Strike та ін.
	Tracker Network	Пропонує інструменти для аналізу ігор, включаючи відстеження статистики гравця, аналіз ігор та перегляд відеозаписів матчів	Fortnite, Call of Duty, Destiny та ін.
	Gosu.ai	Використовує штучний інтелект для аналізу ігрових процесів і стратегій суперників у Dota 2, надаючи детальну інформацію про стратегії опонентів	Dota 2
	Mobalytics	Надає інструменти для аналізу ігор у League of Legends, включаючи оцінювання навичок гравця у різних аспектах гри та аналіз стратегій суперників. Також підтримує інші ігри з рекомендаціями, заснованими на штучному інтелекті	League of Legends, Legends of Runeterra, Teamfight Tactics
	Porofessor	Надає детальну інформацію про кожного гравця в матчі, включаючи його рівень, історію ігор, предмети, рунні сторінки, та пропонує поради для покращення гри	League of Legends
	Blitz.gg	Автоматично аналізує матчі та надає детальні статистичні дані, діаграми й рекомендації для покращення гри, включаючи інформацію про суперників	League of Legends, Valorant

Ще кілька аналітичних платформ, що широко використовуються у кіберспорті та надають корисні інструменти для аналізу гри й поліпшення навичок гравців у різних кіберспортивних іграх. Вони допомагають гравцям краще розуміти їхню гру та розробляти ефективні стратегії для досягнення успіху.

Porofessor – підтримує гру League of Legends, надає докладну статистику кожного гравця в матчі, включаючи його рівень, історію гри, предмети, рунні сторінки та багато іншого. Також пропонує поради та рекомендації щодо вдосконалення гри.

Blitz.gg – підтримує ігри League of Legends, Valorant, автоматично аналізує матчі та надає детальні статистичні дані, включаючи діаграми, графіки й рекомендації для поліпшення. Також надає інформацію про суперників і поради щодо покращення гри.

У таблиці 2 представлено розподіл платформ на три основних типи: платформи для спарингів, програмне забезпечення для тренувань та аналітичні платформи разом з їхніми функціональними можливостями й підтримуваними іграми.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які основні типи платформ та інструментів використовуються для підготовки й участі в кіберспортивних змаганнях?
2. Які функції виконують платформи для спарингів у підготовці кіберспортивних команд?
3. Яку роль відіграє програмне забезпечення для тренування розвитку індивідуальних навичок гравців?
4. Як аналітичні платформи сприяють покращенню стратегій і продуктивності в кіберспорті?
5. Які ви знаєте платформи для організації та управління кіберспортивними змаганнями?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. Розроблення індивідуального тренувального плану

Виберіть одну кіберспортивну гру та розробіть індивідуальний тренувальний план для підвищення ваших навичок у цій грі. Використовуйте доступне програмне забезпечення для тренування, наприклад Aim Lab або Kovaak's FPS Aim Trainer, для покращення точності та реакції. Включіть у план регулярні спаринги на таких платформах, як FACEIT або ScrimBase, для практики в командних взаємодіях. Визначте, як ви будете вимірювати свій прогрес і адаптувати тренувальну програму за потреби.

2. Аналіз та оптимізація ігрової стратегії за допомогою аналітичних платформ

Виберіть одну кіберспортивну гру, в якій ви берете участь, і використовуйте аналітичну платформу, наприклад Gosu.ai або Mobalytics, для детального

аналізу вашої останньої ігрової сесії. Зосередьтеся на ключових аспектах, таких як прийняття рішень, використання ресурсів, позиціонування та командна взаємодія. Визначте слабкі місця і можливості для покращення вашої ігрової стратегії. Складіть план дій з конкретними кроками для оптимізації вашої гри, включаючи зміни в тактиці, тренувальні вправи та зміст тренувальних сесій.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Організація внутрішнього кіберспортивного турніру

Уявіть, що ви відповідаєте за організацію внутрішнього кіберспортивного турніру у вашій компанії або навчальному закладі. Використовуючи платформи для організації турнірів, наприклад Battlefy або Toornament, розробіть структуру турніру, включаючи формат змагань, розклад ігор та критерії відбору учасників. Врахуйте, як ви будете використовувати соціальні мережі й інші комунікаційні канали для залучення учасників та інформування громадськості про хід змагань.

2. Відновлення після несподіваної поразки у турнірі

Уявіть, що ваша кіберспортивна команда зазнала несподіваної поразки у важливому турнірі. Ця поразка суттєво вплинула на моральний дух команди. Ваше завдання як капітана або тренера команди – розробити план дій для відновлення морального духу та покращення продуктивності команди. Використовуйте платформи для спарингів, щоб організувати серію тренувальних матчів з командами схожого рівня. Встановіть конкретну мету для кожного гравця та команди в цілому. Розробіть програму психологічної підтримки, включаючи індивідуальні бесіди й командні зустрічі, щоб обговорити проблеми, зробити висновки з поразки та відновити впевненість у своїх силах перед наступними змаганнями.



МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ У КІБЕРСПОРТІ

Математичні методи, які використовують у кіберспорті для прийняття рішень, сприяють покращенню стратегій та досягненню успіху в грі.

Оптимізація лінійного програмування – математичний метод, який застосовується для пошуку оптимального рішення у задачах, де мета полягає в максимізації або мінімізації деякої цільової функції за умови, що існують певні обмеження. У кіберспорті цей метод може бути використаний для оптимізації стратегій гри та ефективного розподілу ресурсів між різними її аспектами. Наприклад, у стратегічних іграх, таких як стратегічні військові симулятори або стратегічні ігри в реальному часі, лінійне програмування може бути застосоване для визначення найоптимальніших дій для досягнення певної мети, наприклад здобуття перемоги або максимізації кількості ресурсів.

Крім того, лінійне програмування може бути використане для оптимізації розподілу ресурсів між різними аспектами гри. Наприклад, для визначення оптимального розподілу бюджету команди між найважливішими аспектами гри, такими як тренування, обладнання, реклама тощо.

Загалом лінійне програмування є потужним інструментом, що дозволяє гравцям та командам у кіберспорті приймати обґрунтовані рішення на основі математичних аналізів та оптимізувати їх стратегії гри для досягнення бажаних результатів.

Теорія ігор – математичний інструмент, що вивчає взаємодію між учасниками конфлікту та розробляє стратегії для досягнення оптимальних результатів у ситуаціях, де кожен учасник має свої власні цілі та обмеження.

У кіберспорті теорія ігор може бути використана для аналізу взаємодії між гравцями й визначення оптимальних стратегій гри. Основні поняття теорії ігор такі (рис. 7):

- ігрові моделі – теорія ігор використовує моделі, які описують усі можливі варіанти взаємодії між учасниками гри, їхні можливі рішення та результати. Ці моделі можуть бути представлені у вигляді «дерев рішень», матриць вигравшів тощо;

- рівновага у стратегіях – стан гри, в якому жоден з учасників не бажає змінювати свою стратегію, враховуючи стратегії інших учасників. Рівновага у стратегіях може бути використана для прогнозування результатів гри та визначення оптимальних стратегій для гравців;

- стійкість до домінування – теорія ігор досліджує стратегії, які є стійкими до домінування, тобто такі, що залишаються оптимальними навіть порівняно з іншими стратегіями учасників;

- розв’язання ігор – теорія ігор надає методи для розв’язання різних видів ігор, таких як ігри з нульовою сумою, кооперативні ігри, ігри з неповною інформацією тощо.



Рисунок 7 – Основні поняття теорії ігор

У кіберспорті теорія ігор може бути використана для аналізу та прогнозування результатів матчів, розроблення стратегій гри й визначення оптимальних варіантів дій для досягнення перемоги. Вона допомагає гравцям і командам усвідомити можливі стратегії їхніх супротивників та вибрати найбільш ефективні відповіді.

Статистичні методи є важливим інструментом у кіберспорті для аналізу даних та виявлення закономірностей у результативності гравців і команд. Розглянемо найпоширеніші статистичні методи, що використовуються у кіберспорті.

Дескриптивна статистика застосовується для опису основних характеристик даних, таких як середнє значення, медіана, дисперсія тощо. В кіберспорті може допомагати в аналізі результатів гри, розподілі ресурсів або вивченні профілю гравців.

Кореляційний аналіз дозволяє встановити зв’язок між різними змінними, такими як результати гри та тренувальні показники. Наприклад, кореляційний аналіз може допомогти визначити, які аспекти тренувань найбільше впливають на успішність гравців у матчах.

Регресійний аналіз дає можливість прогнозувати значення однієї змінної на основі значень інших змінних. У кіберспорті може використовуватися для прогнозування результатів майбутніх матчів на основі історичних даних про гравців та команди.

Аналіз дисперсії дозволяє визначити, чи є статистично значущими відмінності між групами даних. У кіберспорті може використовуватися для порівняння результатів гравців чи команд у різних умовах або на різних платформах.

Кластерний аналіз допомагає групувати схожі об’єкти разом на основі їхніх характеристик. У кіберспорті може бути використаний для ідентифікації схожих стилів гри серед гравців або команд.

Статистичні методи дають можливість аналізувати й розуміти дані, що наявні у кіберспорті, та використовуються для прийняття обґрунтованих рішень щодо тренувань, стратегій гри й розподілу ресурсів. Вони дозволяють виявляти тенденції та закономірності, які можуть бути використані для підвищення результативності гравців і команд.

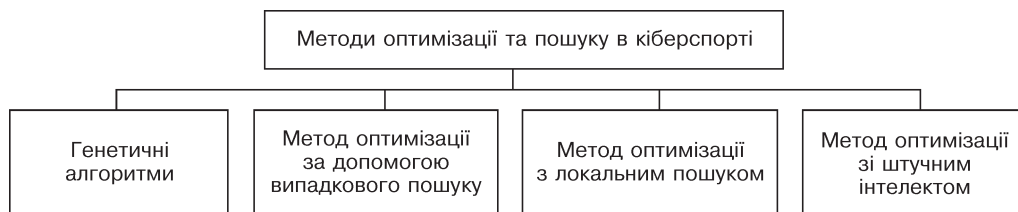


Рисунок 8 – Методи оптимізації та пошуку в кіберспорті

Методи оптимізації та пошуку – це клас математичних алгоритмів, які використовуються для знаходження найкращого рішення у складних задачах, де необхідно мінімізувати чи максимізувати деякий цільовий показник за умови наявності різних обмежень (рис. 8). У кіберспорті використовуються для вирішення різноманітних завдань, таких як планування стратегій гри, оптимізація тренувань гравців та команд, аналіз ефективності рекламних кампаній тощо.

Деякі з найпоширеніших методів оптимізації та пошуку включають:

- генетичні алгоритми – метод, що моделює природний процес еволюції, використовуючи поняття генетики та відбору. У кіберспорті можуть бути використані для пошуку оптимальних стратегій гри або планування складних тренувальних розкладів;
- метод оптимізації за допомогою випадкового пошуку, який використовує випадкові значення для оцінювання функції мети та знаходження найкращого рішення. У кіберспорті може бути використаний для аналізу великого обсягу даних і пошуку оптимальних стратегій;
- метод оптимізації з локальним пошуком, що використовується для знаходження найкращого рішення шляхом пошуку його навколо початкової точки в просторі можливих рішень. У кіберспорті може бути використаний для оптимізації стратегій гри або вибору оптимального набору тренувальних вправ;
- метод оптимізації зі штучним інтелектом, який використовується для створення алгоритмів, що можуть навчатися на основі даних та самостійно вдосконалювати свої стратегії. У кіберспорті може бути використаний для створення автоматизованих тренувальних програм або аналізу гри.

Ці методи дозволяють гравцям і командам краще розуміти гру, вдосконалювати свої стратегії та приймати обґрунтовані рішення для досягнення успіху в кіберспорті.

Штучний інтелект та машинне навчання

Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання (МН) – два пов’язаних напрями в галузі комп’ютерних наук, які вивчають розвиток систем, що здатні до самостійного навчання та роботи у режимі імітації інтелекту людини.

Штучний інтелект (ШІ) – загальна галузь комп’ютерних наук, яка ставить перед собою завдання створення систем, здатних до вирішення завдань, що зазвичай потребують людського інтелекту. Це включає такі аспекти, як мовне

розпізнавання, оброблення природної мови, комп'ютерне бачення, розуміння та генерація мови, розпізнавання образів тощо.

Машинне навчання (МН) – підгалузь ШІ, яка вивчає алгоритми та моделі, що дозволяють комп'ютерам навчатися на основі даних і використовувати ці знання для прийняття рішень. МН включає такі методи, як навчання з наглядом (supervised learning), навчання без нагляду (unsupervised learning), «підгонка» моделі (model fitting), кластеризація даних тощо.

У кіберспорті ШІ та МН можуть бути використані для вирішення різних завдань, таких як аналіз даних гравців і команд, прогнозування результатів матчів, розроблення імітуючих агентів для тренування гравців, автоматизація процесів управління командою та багато іншого.

Прикладом використання ШІ та МН у кіберспорті є створення інтелектуальних агентів (ботів), які можуть навчатися на основі даних про гру і стратегії гравців для вдосконалення своєї гри. Такі агенти можуть надавати цінні інсайти й допомагати гравцям удосконалювати свої навички.

Наведемо приклади використання математичних методів у кіберспорті.

Оптимізація стратегій гри

Оптимізація стратегій гри в кіберспорті передбачає використання математичних методів та аналізу даних для визначення найефективніших дій у різних ігрових ситуаціях. Існують кілька ключових аспектів оптимізації стратегій гри:

- аналіз ігрових ситуацій – математичні методи дозволяють аналізувати різні ігрові ситуації, такі як склад команд, розташування на карті, стан ресурсів тощо. Наприклад, методи оптимізації можуть визначити оптимальний варіант дій для максимізації шансів на перемогу;
- моделювання стратегій – застосування математичних моделей дозволяє моделювати різні стратегії гри та оцінювати їх ефективність. Наприклад, за допомогою імітаційного моделювання можна визначити, як різні варіанти стратегій впливають на результати гри;
- оптимізація ресурсів – математичні методи можуть допомогти в оптимізації використання доступних ресурсів, таких як гроші, енергія, час тощо. Це дозволяє гравцям і командам приймати рішення про інвестування ресурсів у ті аспекти гри, які найбільше сприятимуть досягненню мети;
- аналіз результатів – після використання певної стратегії важливо проаналізувати її результати та виявити чинники, що привели до успіху або спричинили невдачу. Математичні методи допомагають зрозуміти, які аспекти стратегії можна поліпшити для досягнення кращих результатів у майбутньому;
- оптимізація стратегій гри – це безперервний процес, що вимагає постійного вдосконалення та адаптації до змін у грі. Математичні методи дозволяють аналізувати та оптимізувати стратегії для забезпечення максимального успіху.

Застосування математичних методів в оптимізації стратегій гри допомагає гравцям та командам приймати обґрунтовані рішення і досягати високих результатів у кіберспорті.

Прогнозування результатів матчів

Математичні моделі, такі як моделі імовірності й статистичні методи, можуть бути використані для прогнозування результатів матчів та ідентифікації факторів, які впливають на успішність команд чи гравців.

Моделі імовірності використовують для прогнозування результатів матчів. Вони можуть базуватися на історичних даних про результати попередніх матчів, статистиці гравців та команд, рівні майстерності тощо. Наприклад, модель імовірності може враховувати рейтинг гравців і команд, їхні останні результати та статистику перемог і поразок для прогнозування імовірності перемоги кожної з них у конкретному матчі.

Статистичні методи застосовуються для аналізу великого обсягу даних про гравців, команди, типи гри, карту тощо. Вони можуть використовувати різноманітні статистичні моделі та алгоритми для визначення взаємозв'язків між різними факторами й результатами матчу. Наприклад, аналіз статистики гравців на конкретній карті чи типі гри може допомогти прогнозувати їхню успішність у майбутніх матчах на цих самих умовах.

Методи МН можуть бути використані для створення складних моделей, які можуть враховувати велику кількість факторів та їх взаємодію для прогнозування результатів матчів. Наприклад, нейронні мережі можуть навчатися на великій кількості даних про гравців і команди, їхні стилі гри та стратегії, а потім використовувати ці знання для прогнозування результатів майбутніх матчів.

Використання цих математичних моделей і статистичних методів дозволяє прогнозувати результати матчів у кіберспорті з більшою точністю та надійністю, що може бути корисним для гравців, команд і ставкарів.

Аналіз даних та вибір оптимальних стратегій навчання

Математичні методи аналізу даних, такі як класифікація та кластеризація, можуть бути використані для аналізу великих обсягів ігрових даних і виявлення закономірностей.

Класифікація даних використовується для визначення категорій або класів, до яких належать дані. В контексті кіберспорту класифікація даних може бути застосована для розподілу гравців на різні групи залежно від їхнього рівня майстерності, стилю гри, вибору героїв тощо. На основі цього аналізу тренери можуть розробляти індивідуальні плани навчання для кожного гравця.

Кластеризація даних дозволяє групувати подібні дані у класи або кластери. В контексті кіберспорту це може бути використано для ідентифікації схожих стратегій гри та підходів до тренувань між гравцями й командами. Наприклад, кластеризація може виявити різні стилі гри та стратегії ведення бою для певного типу гри або карт.

Аналіз залежностей використовується для виявлення взаємозв'язків та залежностей між різними факторами. У кіберспорті це може означати аналіз взаємодії між різними характеристиками гри, такими як вибір героїв, типи стратегій і виграші в матчах. На основі цього аналізу тренери можуть визначити оптимальні стратегії навчання, спрямовані на підвищення результативності гравців.

Використання таких математичних методів дозволяє тренерам та аналітикам знаходити оптимальні підходи до тренувань, що допомагає підвищувати рівень майстерності гравців і команд у кіберспорті.

Оптимізація процесу тренування

Оптимізація процесу тренування у кіберспорті є важливим аспектом для досягнення успіху в змаганнях. Використання математичних методів дозволяє розробляти оптимальні плани тренувань, які ефективно використовують доступні ресурси та враховують індивідуальні особливості гравців і команди. Це може бути досягнуто за рахунок таких методів:

- оптимізація ресурсів – математичні методи можуть бути використані для розподілу обмежених ресурсів, таких як час тренерів, доступне обладнання та фінансові засоби, для максимізації результатів тренувань. Наприклад, за допомогою лінійного програмування можна оптимізувати графік тренувань так, щоб забезпечити кожному гравцю необхідну кількість часу для покращення своїх навичок;

- індивідуалізовані підходи – математичні моделі можуть бути застосовані для аналізу індивідуальних можливостей та потреб гравців. На основі цього аналізу можна розробити персоналізовані плани тренувань, які враховують сильні та слабкі сторони кожного гравця і спрямовані на покращення його найбільш вразливих аспектів гри;

- адаптивні стратегії – математичні моделі можуть бути використані для автоматичного аналізу результатів тренувань і корекції стратегій у реальному часі. Наприклад, алгоритми МН можуть навчитися прогнозувати ефективність різних видів тренувань та рекомендувати зміни до плану тренувань на основі цих прогнозів;

- оптимізація групових тренувань – для командних гравців можуть бути розроблені моделі, які враховують взаємодію між учасниками команди під час тренувань. Це дозволяє оптимізувати співпрацю і координацію між гравцями для досягнення максимальних результатів.

Загалом використання математичних методів дозволяє розробляти ефективні та індивідуалізовані плани тренувань, які сприяють підвищенню рівня майстерності гравців і команд у кіберспорті.

Аналіз ефективності стратегій реклами в кіберспорті

Це дуже важливий етап для визначення найбільш успішних методів просування кіберспортивних заходів та продуктів. Використання математичних мо-

делей може значно полегшити такий процес і забезпечити об'єктивний аналіз ефективності рекламних стратегій. Цього можна досягти такими способами.

Аналіз конверсії та ROI – математичні моделі можуть бути використані для аналізу конверсії рекламних кампаній і розрахунку показників ROI (прибуток від інвестицій). На основі цих даних можна визначити ефективність кожної рекламної стратегії та порівняти їх результативність.

Сегментація аудиторії – математичні моделі допомагають у розподілі аудиторії на різні сегменти за допомогою даних про її інтереси, вподобання та поведінку. Це дозволяє більш точно налаштувати рекламні кампанії і спрямувати їх до відповідних аудиторій.

Оптимізація розподілу бюджету – математичні моделі допомагають в оптимізації розподілу рекламного бюджету між різними каналами та платформами. На основі аналізу даних про витрати й конверсію можна визначити оптимальний розподіл ресурсів для досягнення найкращих результатів.

Прогнозування ефективності – математичні моделі використовуються для прогнозування ефективності різних рекламних стратегій на основі історичних даних і трендів. Це дозволяє передбачити результати майбутніх кампаній та приймати обґрунтовані рішення щодо їх застосування.

Використання математичних моделей для аналізу ефективності рекламних стратегій дозволяє зробити процес прийняття рішень більш об'єктивним та науково обґрунтованим, що допомагає досягти більшого успіху в просуванні кіберспортивних заходів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке оптимізація лінійного програмування і як вона застосовується у кіберспорті?
2. Як використовується лінійне програмування для оптимізації стратегій у кіберспорті?
3. Що таке теорія ігор і як вона може бути застосована для аналізу стратегій у кіберспортивних змаганнях?
4. Як кореляційний аналіз може допомогти в аналізі взаємозв'язків між різними змінними у кіберспорті?
5. Як регресійний аналіз може бути використаний для прогнозування результатів кіберспортивних матчів?
6. Які переваги дає аналіз дисперсії під час порівняння результатів гравців чи команд у різних умовах?
7. На яких принципах базуються генетичні алгоритми та як вони можуть бути застосовані в кіберспорті?
8. Що таке штучний інтелект і машинне навчання? Як вони можуть бути використані для аналізу та оптимізації ігрових стратегій?
9. Як методи кластерного аналізу можуть допомогти в ідентифікації схожих стратегій гри?
10. Яким чином математичні методи допомагають у процесі тренувань у кіберспорті?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. Розроблення оптимізаційної моделі

Створіть оптимізаційну модель лінійного програмування для розподілу ресурсів у команді під час кіберспортивної гри. Врахуйте ресурси, такі як час тренувань, бюджет на обладнання та інвестиції у розвиток навичок гравців.

2. Аналіз ігрових стратегій за допомогою теорії ігор

Використайте концепції теорії ігор для аналізу ігрової ситуації у вашій улюбленій кіберспортивній грі. Визначте оптимальні стратегії для гравців або команд, використовуючи моделі рівноваги Неша.

3. Розроблення аналітичного дашборду для моніторингу успішності гравців

Створіть дашборд або програмне забезпечення для аналізу статистичних даних гравців вашої кіберспортивної команди. Включіть ключові метрики успішності, такі як відсоток перемог, середня тривалість гри, ефективність у виконанні певних завдань тощо.

4. Оптимізація обладнання для тренувань

За допомогою методів оптимізації визначте оптимальний набір обладнання для тренувальної бази вашої команди. Врахуйте бюджет, вимоги гравців та потенційну вигоду від кожного типу обладнання.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Розроблення тренувальної програми з використанням математичних методів

Ви тренер кіберспортивної команди, яка готується до великого турніру. Використовуючи методи статистичного аналізу, розробіть індивідуальну тренувальну програму для кожного гравця, зосередившись на їхніх слабких та сильних сторонах.

2. Оптимізація рекламної кампанії кіберспортивного заходу

Ви відповідальні за маркетинг кіберспортивного заходу. Використовуючи методи аналізу даних, оптимізуйте рекламний бюджет між різними каналами (соціальні мережі, банерна реклама, спонсорські пости), щоб максимізувати охоплення та залучення аудиторії.

3. Аналіз стратегії суперника під час турніру

Ваша команда готується до зустрічі з відомим суперником на кіберспортивному турнірі. Використовуючи методи аналізу даних, дослідіть попередні ігри суперника та визначте його основні стратегії. Після цього розробіть контр-стратегію для вашої команди.

4. Оцінювання впливу патчів та оновлень на гру

Ви аналітик у кіберспортивній команді, яка регулярно отримує оновлення та патчі від розробників. Ваше завдання – визначити вплив останнього патча на гру й розробити рекомендації для команди щодо зміни стратегії відповідно до нових умов.



ТЕОРІЯ ІГОР ТА СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ

Теорія ігор – це математична й економічна наука, що вивчає прийняття рішень у ситуаціях конкуренції, де результат залежить від дій індивідів або групи людей. У кіберспорті теорія ігор відіграє ключову роль у формуванні стратегій та вирішенні стратегічних завдань.

Основні концепції теорії ігор були вперше розвинуті математиками Джоном фон Нейманом і Оскаром Моргенштерном у середині ХХ ст.

Основні особливості теорії ігор наведено на рисунку 9.

У кіберспорті теорія ігор використовується для аналізу стратегій гравців, розроблення оптимальних стратегій для досягнення перемоги та розвитку контрстратегій для протистояння суперникам. Це допомагає гравцям і командам приймати обгрунтовані рішення під час гри та підвищити їхні шанси на успіх.

Теорія ігор використовується у кіберспорті таким чином:

- аналіз ходів та стратегій у грі: теорія ігор допомагає гравцям і командам аналізувати різні можливі ходи у грі та вибрати оптимальні стратегії для досягнення перемоги. Наприклад, у Dota 2 або League of Legends аналіз розташування і стратегій героїв може бути виконаний з використанням теорії ігор;
- розроблення контрстратегій: гравці використовують теорію ігор для розроблення контрстратегій, що дозволяють їм ефективно протистояти стратегіям суперників. Це може включати аналіз слабких моментів у стратегії суперника та розроблення способів їх використання на користь собі;
- оптимізація ресурсів: теорія ігор допомагає гравцям оптимізувати використання своїх ресурсів, таких як час, енергія та вміння. Вона дозволяє приймати рішення щодо того, як найефективніше використовувати свої ресурси для досягнення максимального результату в грі;
- планування перед грою: гравці можуть використовувати теорію ігор для розроблення стратегій перед грою, включаючи вибір героїв, стратегічне розташування на карті та визначення приблизних цілей для їх досягнення під час гри.

Отже, теорія ігор у кіберспорті допомагає гравцям і командам приймати обгрунтовані рішення, розробляти стратегії та ефективно протистояти суперникам, що робить її важливим інструментом для досягнення успіху у світі кіберспорту. Теорія ігор та стратегічне планування є значущими в кіберспорті, особливо для команд і гравців, які домінують на високому рівні. Вона дозво-

Стратегії

- гравці вибирають свої дії на основі стратегій, які вони розробляють
- кожен гравець може мати власну стратегію, спрямовану на досягнення своєї мети у грі

Прибутковість

- кожен гравець має власні цілі та інтереси і повинен обирати дії, що максимізують його очікуваний прибуток або виграш

Стійкість рішень

- теорія ігор досліджує концепцію рівноваги, коли жоден гравець не має мотивації змінювати свою стратегію, оскільки вона відповідає його інтересам в умовах стратегічної взаємодії

Рішення в умовах невизначеності

- теорія ігор досліджує сценарії, коли гравці мають неповну інформацію про стратегії або виграші інших учасників і повинні приймати рішення в умовах невизначеності

Рисунок 9 – Основні особливості теорії ігор

ляє аналізувати ситуації у грі та розробляти оптимальні стратегії для досягнення перемоги. Розглянемо ключові аспекти теорії ігор та їх вплив на стратегічне планування у кіберспорті.

Аналіз стратегій суперників

Аналіз стратегій суперників – процес дослідження та оцінювання стратегій, що використовуються іншими гравцями або командами в кіберспортивних змаганнях. Він дозволяє гравцям і тренерам розуміти поведінку й тактику суперників, а також розробляти ефективні контрстратегії для їх подолання.

Основні характеристики аналізу стратегій суперників у кіберспорті включають:

- вивчення та аналіз попередніх ігор або турнірів, у яких брали участь суперники, що допомагає виявити їхні вподобані стратегії, тактику, сильні та слабкі сторони;
- дослідження гри в реальному часі, спостереження за грою суперників під час турніру або прямих трансляцій, що дозволяє отримати інформацію про їхні рухи, розміщення, вибір героїв та інші аспекти стратегії;
- аналіз статистики, використання статистичних даних про гру суперників, таких як ефективність героїв, розподіл дій під час гри й інші параметри, що дозволяє визначити їхні стратегії та переваги;
- спілкування з партнерами по команді, інформацію, яку можна отримати від інших гравців або тренерів, які вже зіткнулися з цією командою або

гравцем, що можуть бути корисними для розуміння їхньої стратегії та слабких місць;

- використання аналітичних платформ, спеціалізованих програмних засобів для аналізу гри та стратегій суперників, що допомагає отримати детальну інформацію і зробити обґрунтовані висновки.

Після збору та аналізу інформації про стратегії суперників гравці і команди можуть розробити ефективні контрстратегії, що допоможуть їм досягти перемоги в кіберспортивних змаганнях.

Використання теорії ігор дозволяє гравцям та командам аналізувати можливі стратегії суперників і приймати рішення відповідно до цього аналізу. Наприклад, у рамках кіберспортивних ігор стратегія вибору героїв, розміщення на карті або часові атаки можуть бути розглянуті як ходи в грі, а їх ефективність проаналізована з використанням теорії ігор. У контексті аналізу стратегій суперників у кіберспорті теорія ігор використовується для розуміння та передбачення можливих варіантів поведінки суперників і вибору оптимальних відповідей на ці дії.

Теорія ігор надає інструменти для аналізу різних стратегій, які можуть використовувати суперників, та оцінює їхній вплив на результати гри. Наприклад, вона допомагає гравцям визначити, які дії суперників можуть бути оптимальними з їхньої точки зору, і вибрати стратегію, що максимізує їх очікувані виграші або мінімізує можливі втрати.

Теорія ігор також допомагає гравцям розробляти контрстратегії для ефективного протистояння стратегіям суперників. Вона дозволяє враховувати можливі реакції суперників на власні дії та вибирати оптимальні варіанти відповіді для максимізації своїх виграшів або мінімізації можливих втрат.

Отже, теорія ігор забезпечує фреймворк для аналізу та прийняття стратегічних рішень у ситуаціях конкуренції, що робить її корисним інструментом для аналізу стратегій суперників у кіберспорті.

Розроблення контрстратегій

Це ключовий етап у підготовці гравців та команд до кіберспортивних змагань. Використання теорії ігор у цьому процесі дозволяє гравцям ефективно протистояти стратегіям суперників шляхом розроблення оптимальних відповідей на їхні дії.

Використання теорії ігор під час розроблення контрстратегій включає:

- аналіз стратегій суперника, коли гравці вивчають стратегії і тактику суперників, спираючись на дані з попередніх ігор, відеозаписів, аналітичних звітів та інших джерел. Вони визначають сильні й слабкі сторони стратегії суперника та потенційні можливості для контратаки;

- розроблення контрпланів, де на основі аналізу стратегій суперника гравці розробляють контрплани, спрямовані на зменшення ефективності стратегій суперника та використання його слабких моментів на користь собі. Ці контрплани можуть включати зміни у стратегії гри, вибір інших героїв чи тактик, а також розроблення альтернативних підходів до виконання завдань;

- тестування та адаптацію, коли розроблені контрстратегії перевіряються під час тренувань і практичних матчів. Гравці аналізують ефективність своїх контрпланів та вносять корективи, якщо необхідно, для підвищення їх ефективності;

- колективну роботу, де в командних дисциплінах гравці спільно працюють над розробленням та удосконаленням контрстратегій. Вони обговорюють ідеї, діляться враженнями й координують свої дії для досягнення спільної мети.

Завдяки використанню теорії ігор гравці можуть ефективно аналізувати та розробляти контрстратегії, що дозволяє їм підготуватися до різноманітних сценаріїв гри й максимізувати свої шанси на успіх у кіберспортивних змаганнях.

Оптимізація ресурсів

Теорія ігор може допомогти в оптимізації використання ресурсів, таких як час, гроші та ресурси гравців. Вона дозволяє гравцям приймати рішення щодо того, як краще використовувати свої ресурси для досягнення максимального результату в грі.

До основних характеристик оптимізації ресурсів у контексті теорії ігор включають такі:

- час: теорія ігор допомагає гравцям приймати рішення щодо оптимального використання часу під час гри. Це може включати прийняття стратегій, що дозволяють ефективно використовувати доступний час на виконання завдань та реагування на дії суперника;

- фінанси: у більшості випадків кіберспорт включає різні форми фінансових витрат, такі як вартість обладнання, вхідні внески на турніри, витрати на тренування та подорожі. Теорія ігор допомагає гравцям і командам приймати рішення щодо того, як краще розподілити свої фінансові ресурси для максимізації свого потенціалу;

- ресурси гравців: кожен гравець має обмежені ресурси, такі як ігрові навички, енергія та увага. Теорія ігор допомагає ефективно використовувати ці ресурси, розробляючи стратегії, що враховують сильні й слабкі сторони гравців та максимізують їхні можливості;

- вибір дій: теорія ігор допомагає гравцям приймати оптимальні рішення щодо вибору дій у різних ситуаціях гри. Вона аналізує різні варіанти дій та їхні наслідки, дозволяючи обирати найбільш ефективний шлях досягнення своїх цілей.

Отже, оптимізація ресурсів за допомогою теорії ігор допомагає гравцям і командам ефективно управляти їхніми обмеженими ресурсами та досягати кращих результатів у кіберспорті.

Аналіз ризику та вигоди

Теорія ігор дозволяє аналізувати ризики та потенційні вигоди різних стратегій і ходів у грі. Це допомагає гравцям та командам обирати стратегії з найвищим потенціалом вигоди й найменшим ризиком поразки.

Аналіз ризику та вигоди в контексті теорії ігор включає:

- оцінювання альтернатив, коли гравці визначають різні стратегії та ходи, які вони можуть використати у грі, та аналізують їх наслідки. Вони враховують потенційні вигоди, які можуть отримати від кожної стратегії, а також можливі ризики й негативні наслідки;

- прогнозування результатів, де гравці використовують теорію ігор для передбачення результатів різних ходів і стратегій. Вони оцінюють імовірності успіху кожної стратегії та ризики поразки, щоб зробити обґрунтований вибір;

- вибір оптимальної стратегії – на основі аналізу ризиків і вигод гравці обирають оптимальну стратегію для досягнення своїх цілей. Вони вибирають стратегії з найвищою потенційною вигодою та найменшим ризиком поразки;

- адаптацію до змін, коли гравці враховують динаміку гри та зміни у стратегіях суперників, щоб адаптувати свої власні стратегії. Вони постійно оновлюють свої оцінки ризику й вигоди, щоб приймати найбільш вдалі рішення у реальному часі.

Отже, аналіз ризику й вигоди за допомогою теорії ігор допомагає гравцям і командам приймати обґрунтовані рішення та досягати успіху в кіберспорті.

Таким чином, використання теорії ігор та стратегічного планування дозволяє гравцям і командам у кіберспорті приймати обґрунтовані рішення в грі та розробляти ефективні стратегії для досягнення перемоги.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які основні концепції теорії ігор застосовуються у кіберспорті?
2. Як використовується теорія ігор для аналізу стратегій гравців та команд у кіберспорті?
3. Яким чином за допомогою теорії ігор можна розробляти контрстратегії у кіберспорті?
4. Наскільки важливим є планування перед грою для успіху в кіберспорті, особливо на високому рівні?
5. Як теорія ігор допомагає гравцям оптимізувати використання своїх ресурсів у кіберспорті?
6. Які основні методи аналізу стратегій суперників застосовуються у кіберспорті?
7. Які переваги надає аналіз стратегій суперників для гравців та команд у кіберспорті?
8. Які джерела інформації можуть бути використані для аналізу стратегій суперників у кіберспорті?
9. Як теорія ігор допомагає гравцям розробляти ефективні контрстратегії у кіберспорті?
10. Яким чином аналіз стратегій суперників сприяє підготовці гравців та команд до кіберспортивних змагань?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. Аналіз стратегій у грі League of Legends

Оберіть популярну гру League of Legends і проведіть аналіз стратегій різних команд у турнірах. Визначте основні кроки та стратегії, що дозволяють командам домінувати в грі.

2. Розроблення контрстратегій у Counter-Strike

Виберіть гру Counter-Strike та проаналізуйте стратегії провідних команд. На основі цього розробіть контрстратегії, які дозволять вашій команді ефективно протистояти стратегіям суперників.

3. Аналіз стратегій суперників у грі Overwatch

Оберіть популярну гру Overwatch і проведіть аналіз стратегій суперників у різних ситуаціях гри. Визначте їхні підходи до вибору персонажів, тактичний рух на карті та використання спеціальних вмінь.

4. Аналіз прямих трансляцій турнірів з Fortnite

Дослідіть прямі трансляції турнірів з Fortnite та зверніть увагу на стратегії, що використовуються провідними гравцями. Спробуйте зрозуміти їхні дії і прийоми для досягнення успіху в грі.

5. Аналіз контрстратегій у League of Legends

Оберіть гру League of Legends та проведіть аналіз контрстратегій, що використовуються командами для протистояння стратегіям суперників у різних фазах гри.

6. Оптимізація використання ресурсів у StarCraft II

Виберіть гру StarCraft II та розробіть стратегію, що дозволить оптимально використовувати ресурси гравців у важких ситуаціях гри.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Планування стратегії перед грою

Ви гравець у кіберспортивній команді, яка готується до важливого турніру. За допомогою теорії ігор розробіть стратегію для вашої команди, виберіть героїв або персонажів, визначте стратегічне розташування на карті та приблизні цілі для їх досягнення під час гри.

2. Аналіз ресурсів та оптимізація стратегії

Ви тренер кіберспортивної команди, яка має проблеми з оптимізацією використання своїх ресурсів. За допомогою теорії ігор проведіть аналіз використання ресурсів вашої команди та розробіть стратегію для їх оптимізації.

3. Розроблення контрстратегії для команди з Dota 2

Ви тренер команди з Dota 2, яка готується до матчу проти сильного суперника. Використовуючи аналіз стратегій суперників, розробіть контрстратегію, що допоможе вашій команді здобути перемогу.

4. Створення докладного аналізу стратегій гравців з Counter-Strike

Ви аналітик кіберспортивної команди з Counter-Strike. Ваше завдання – створити детальний звіт про стратегії і тактику провідних гравців суперника для підготовки вашої команди до майбутніх матчів.

5. Розроблення контрпланів для команди з Rainbow Six Siege

Ви тренер команди з Rainbow Six Siege, яка зустрінеться з досвідченою командою суперника на майбутньому турнірі. Використовуючи теорію ігор, розробіть контрплани для вашої команди з метою підвищення її шансів на перемогу.

6. Адаптація стратегій у Rocket League

Ви капітан команди з Rocket League, яка зазнала поразки від нової стратегії суперника. Використовуючи теорію ігор, розробіть план адаптації стратегії вашої команди для успішного протистояння новим та неочікуваним ходам суперника.



СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ У КІБЕРСПОРТІ

Статистичний аналіз і моделювання відіграють ключову роль у вивченні та розумінні кіберспорту, особливо в контексті реабілітації військово-вослужбовців. Ці методи дозволяють аналізувати поведінку гравців, їхні навички й прогрес у процесі відновлення, а також визначати найефективніші стратегії та ігри для реабілітаційних програм.

Статистичний аналіз у кіберспорті включає збір та оброблення даних про ігрові сесії, результати матчів, індивідуальні показники гравців і командну взаємодію. Ці дані можуть включати час реакції, точність, стратегічне мислення, комунікативні навички й інші критичні аспекти, що впливають на успіх у кіберспорті.

Статистичний аналіз є важливим інструментом для розуміння та оптимізації ігрової стратегії, а також оцінювання і підвищення ефективності тренувань та реабілітації.

До елементів статистичного аналізу можна віднести аналіз ігрових показників, тренувальні сесії, оцінювання прогресу гравців і психологічних аспектів гри, командну взаємодію, прогнозування результатів, індивідуальну адаптацію (рис. 10).

Елемент «ігрові метрики» включає аналіз різних ігрових показників, таких як час реакції, точність вистрілів, кількість вбивств/смертей/асистів, вибір персонажів або ролей, використання ресурсів у грі тощо. Ці дані дозволяють оцінити індивідуальні навички гравця та визначити сфери для подальшого розвитку.

Статистичний аналіз даних, зібраних під час тренувальних сесій, допомагає виявити як прогрес гравців, так і ефективність конкретних тренувальних методик. Аналіз змін в ігрових метриках протягом часу дозволяє адаптувати тренувальні програми, щоб вони були максимально ефективними. Він також може бути використаний для оцінювання психологічних аспектів гри, таких як стресостійкість, здатність до командної взаємодії, прийняття рішень під тиском. Це можна виміряти через поведінкові показники в іграх або зворотний зв'язок під час тренувальних сесій.

У командних іграх аналіз командної взаємодії, ролей та стратегій дозволяє виявити оптимальні комбінації гравців і тактик, що приводять до успіху. Статистичні методи, такі як кластерний аналіз або аналіз головних компонент, допомагають в ідентифікації ефективних командних конфігурацій.



Рисунок 10 – Елементи статистичного аналізу

Використання передових статистичних моделей, таких як логістична регресія або машинне навчання, дозволяє прогнозувати результати змагань на основі історичних даних та поточних ігрових метрик. Це може бути корисним для розроблення стратегій і підготовки до майбутніх змагань.

Застосування статистичного аналізу для індивідуалізації тренувальних програм створює умови, за яких кожен гравець може максимально реалізувати свій потенціал, що особливо важливо в контексті реабілітації.

Використання статистичного аналізу в кіберспорті для реабілітації військовослужбовців відкриває нові можливості для підвищення ефективності відновлювальних програм, забезпечуючи науково обґрунтований підхід до розвитку ігрових навичок та психофізичного здоров'я.

Моделювання у кіберспорті використовується для створення симуляцій, що дозволяють прогнозувати результати змагань, ефективність різних стратегій і потенційний розвиток навичок гравців. Це особливо корисно в контексті реабілітації, оскільки допомагає адаптувати тренувальні програми до індивідуальних потреб кожного військовослужбовця. Воно відкриває можливості для аналізу, прогнозування та оптимізації ігрових стратегій і навчальних процесів. Використання різноманітних моделей дозволяє детально розглянути як поведінку окремих гравців, так і динаміку взаємодії всередині команд.

Розглянемо кілька прикладів розширеного застосування моделювання у кіберспорті.

1. Моделювання ігрових сценаріїв

Складні математичні та комп'ютерні моделі можуть бути використані для симуляції різних ігрових сценаріїв, дозволяючи гравцям експериментувати з різними стратегіями без ризику для реальних змагань. Це особливо корисно для аналізу «що якщо» ситуацій, де гравці можуть оцінити потенційні наслідки своїх дій.

2. Моделі прийняття рішень

Моделі прийняття рішень використовуються для аналізу та розуміння процесів прийняття рішень гравцями під час ігор. Це може включати моделювання когнітивних процесів, таких як оцінювання ризиків, планування, швидкість реакції на зміни в ігровому середовищі. Такі моделі допомагають розробити тренувальні програми, спрямовані на покращення специфічних аспектів прийняття рішень.

3. Моделювання ефективності команди

Командна динаміка в кіберспорті може бути детально проаналізована за допомогою моделювання, яке враховує не тільки індивідуальні навички гравців, а й їх взаємодію, розподіл ролей у команді та стратегічну адаптацію до дій суперників. Це дозволяє оптимізувати командну стратегію і підготовку.

4. Моделювання психологічних факторів

Психологічні аспекти, такі як стрес, вплив на мотивацію та втомлюваність, також можуть бути включені в моделі для кращого розуміння їх впливу на ігрову продуктивність. Це допомагає розробити стратегії для керування емоційним станом гравців і підвищення їх стійкості під час змагань.

5. Моделі стомлення та відновлення

Моделювання може бути застосоване для вивчення стомлення гравців та ефективності різних методів відновлення. Це особливо важливо для планування тренувальних режимів і відпочинку в довготривалих турнірах, де управління ресурсами гравця може визначити перемогу або поразку.

6. Моделювання навчального процесу

Моделі можуть бути розроблені для оптимізації процесів навчання і тренувань, враховуючи індивідуальні відмінності гравців та їхню здатність до засвоєння нових навичок. Це дозволяє створити персоналізовані тренувальні програми, що максимізують ефективність навчання.

Застосування моделювання у кіберспорті надає цінну інформацію та дозволяє приймати обгрунтовані рішення як на етапі тренувань, так і під час змагань. Використання цих підходів у контексті реабілітації військовослужбовців може значно підвищити ефективність програм відновлення.

Використання статистичного аналізу та моделювання у реабілітації військовослужбовців через кіберспорт дозволяє:

- індивідуалізувати підходи: аналіз даних про ігрову поведінку та успіхи допомагає розробляти індивідуальні реабілітаційні програми, які найкраще відповідають потребам конкретного гравця;
- відстежувати прогрес: статистичний аналіз дозволяє точно відстежувати прогрес учасників програми, оцінювати ефективність використаних методів і, за необхідності, вносити корективи;

- оптимізувати ігри для реабілітації: моделювання допомагає визначити, які ігри та ігрові ситуації найбільше сприяють реабілітації, дозволяючи зосередитися на найбільш ефективних інструментах.

Розглянемо конкретні приклади застосування статистичного аналізу та моделювання у кіберспорті, що можуть бути використані для реабілітації військовослужбовців.

Приклад 1. Аналіз часу реакції

Мета: визначення впливу реабілітаційної програми на час реакції військовослужбовців.

Методи: використання ігор жанру шутер від першої особи для збору даних про час реакції гравців у різних ситуаціях (наприклад, у разі появи ворога); статистичний аналіз (наприклад, *t*-тест або ANOVA) для порівняння середніх значень часу реакції до і після реабілітаційної програми.

Приклад 2. Моделювання стратегічного мислення

Мета: оцінювання здатності до стратегічного планування та адаптації до змінних умов гри.

Методи: використання стратегічних ігор зі змінними умовами для збору даних про вибір стратегій гравцями; застосування методів машинного навчання (наприклад, кластерний аналіз) для ідентифікації використовуваних стратегій та їх ефективності.

Приклад 3. Аналіз комунікації у командних іграх

Мета: вивчення впливу командної взаємодії на успішність у кіберспортивних іграх.

Методи: збір даних про комунікацію між гравцями в командних іграх (наприклад, частота, ефективність комунікації); статистичний аналіз для виявлення кореляції між якістю комунікації та успіхами команди.

Приклад 4. Відстеження прогресу в ігрових навичках

Мета: моніторинг динаміки зміни ігрових навичок у процесі реабілітації.

Методи: постійний збір даних про ігрові показники (наприклад, кількість вбивств, смертей, асистів, виконаних місій); використання часових рядів для аналізу тенденцій і визначення значущих змін у навичках гравців.

Приклад 5. Оптимізація реабілітаційних вправ

Мета: вибір найбільш ефективних ігор та вправ для конкретних цілей реабілітації.

Метод: застосування регресійного аналізу для визначення впливу різних типів ігор на покращення конкретних аспектів фізичного або психічного стану військовослужбовців.

Приклад 6. Симуляція стресових ситуацій

Мета: допомога військовослужбовцям управляти стресом і навчитися реагувати на непередбачувані ситуації.

Метод: розроблення сценаріїв у віртуальному середовищі кіберігор, що імітують стресові ситуації.

Використання моделювання дозволяє аналізувати реакції гравців, їхню здатність до прийняття рішень під тиском та розвивати стратегії подолання стресу.

Приклад 7. Віртуальні тренувальні модулі

Мета: відновлення моторики та координації рухів через віртуальні тренування.

Метод: створення віртуальних тренувальних модулів, які вимагають від гравців виконання точних рухів або послідовностей дій для успішного завершення завдань.

Моделювання дозволяє адаптувати складність завдань до індивідуального рівня реабілітації та прогресу гравця.

Приклад 8. Моделювання для реабілітації когнітивних функцій

Мета: покращення когнітивних функцій, таких як увага, пам'ять, швидкість оброблення інформації.

Метод: розроблення ігрових сценаріїв, які вимагають від гравців розв'язання складних задач, планування стратегій або запам'ятовування інформації.

Моделювання дозволяє виміряти зміни в когнітивних функціях та адаптувати завдання для максимальної ефективності тренувань.

Приклад 9. Моделювання соціальних взаємодій

Мета: поліпшення соціальних навичок і відновлення здатності до командної взаємодії.

Метод: використання командних кіберігор для створення контрольованого середовища, де гравці можуть практикувати комунікацію, лідерство та взаємодопомогу.

Моделювання дозволяє аналізувати ефективність командної взаємодії і розробляти вправи для розвитку необхідних навичок.

Приклад 10. Моделювання адаптивного ігрового середовища

Мета: індивідуалізація програм реабілітації з урахуванням специфічних потреб і можливостей кожного військовослужбовця.

Метод: розроблення ігрових сценаріїв з адаптивним рівнем складності, які автоматично налаштовуються відповідно до прогресу гравця у реабілітації.

Це дозволяє забезпечити оптимальний рівень виклику та підтримувати мотивацію гравців.

Такі приклади демонструють, як моделювання у кіберспорті може бути ефективно використане для розроблення та оптимізації програм реабілітації для військовослужбовців, забезпечуючи індивідуальний підхід і максимальну відповідність програми потребам кожного учасника.

Статистичний аналіз і моделювання у кіберспорті відкривають нові можливості для реабілітації військовослужбовців, надають інструменти для глибокого аналізу ігрової діяльності та адаптації тренувальних програм до індивідуальних потреб і можливостей учасників. Використання цих підходів може значно підвищити ефективність реабілітаційних заходів та сприяти швидшому відновленню психофізичного стану ветеранів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які ви знаєте основні елементи статистичного аналізу в кіберспорті?
2. Чому аналіз часу реакції є важливим для реабілітації військовослужбовців через кіберспорт?

3. Як можна використати моделювання стратегічного мислення у реабілітації?

4. У чому полягає роль моделювання командної взаємодії у реабілітаційних програмах через кіберспорт?

5. Як статистичний аналіз і моделювання можуть сприяти індивідуалізації реабілітаційних програм?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. Аналіз даних ігрової сесії

Виберіть ігрову сесію кіберспортивної гри та проаналізуйте основні ігрові показники (час реакції, точність, кількість вбивств/смертей/асистів). Використовуйте статистичні інструменти для оцінювання результатів.

2. Симуляція стресових ситуацій

Розробіть власний сценарій для симуляції стресової ситуації у грі. Опишіть, як він може бути використаний для реабілітації військовослужбовців, зокрема для тренування їхньої здатності управляти стресом.

3. Моделювання командної взаємодії

Використовуючи доступну кіберспортивну гру, проведіть командну гру, спостерігаючи за взаємодією між гравцями. Складіть звіт, у якому проаналізуйте ключові аспекти ефективної командної взаємодії та надайте рекомендації для її покращення.

4. Прогнозування результатів матчу

Виберіть набір даних про минулі кіберспортивні матчі та використовуйте модель логістичної регресії для прогнозування результатів майбутніх ігор. Оцініть точність вашої моделі й обговоріть, як це може бути застосовано в реабілітації для визначення ефективності тренувальних методик.

5. Ситуаційне завдання з індивідуалізації програми

На основі ігрових даних кількох військовослужбовців (наприклад, час реакції, стратегічне мислення, командна взаємодія) розробіть індивідуалізовану реабілітаційну програму для кожного з них. Врахуйте їхні сильні сторони та аспекти, які потребують розвитку.

6. Аналіз ефективності реабілітаційних кіберігор

Використовуючи набір даних про військовослужбовців, які беруть участь у реабілітаційній програмі з використанням кіберігор, проведіть статистичний аналіз для визначення ефективності кіберігор у поліпшенні когнітивних функцій. Проаналізуйте результати тестувань перед і після проходження реабілітації, включаючи час реакції, точність та інші когнітивні показники.

7. Моделювання прогресу відновлення за допомогою кіберспорту

Створіть модель, яка прогнозує прогрес відновлення військовослужбовців на основі їх участі в кіберспортивних заходах. Використовуйте історичні дані про участь у змаганнях, час, проведений у грі, рівень досягнень та психічний стан перед і після участі у кіберспорті.

8. Кореляційний аналіз між кіберспортивними дисциплінами і реабілітаційним ефектом

Виконайте кореляційний аналіз між різними кіберспортивними дисциплінами (стратегії, шутери, спортивні симулятори тощо) та їх впливом на конкретні аспекти реабілітації, такі як покращення моторики, стресостійкості, уваги. Визначте, які ігри найбільше сприяють позитивним змінам.

9. Прогнозування адаптації ветеранів до кіберспорту

Розробіть статистичну модель для прогнозування ступеня адаптації ветеранів до участі в кіберспортивних програмах на основі їх демографічних даних, попереднього досвіду з відеоіграми та психологічного профілю. Використовуйте логістичну регресію або інші методи класифікації.

10. Аналіз впливу кіберспорту на соціальну інтеграцію ветеранів

Проведіть аналіз соціальних мереж, щоб визначити, як участь ветеранів у кіберспортивних спільнотах впливає на їх соціальну інтеграцію та взаємодію з однолітками. Вимірюйте кількість і якість взаємодій до та після включення у кіберспортивні програми.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Визначення найефективніших ігрових стратегій для реабілітації

Ви аналізуєте дані про використання різних ігрових стратегій у кіберспорті та їх вплив на реабілітаційний процес військовослужбовців. Вам необхідно визначити, які конкретні ігрові стратегії (агресивні, оборонні, стратегічне планування тощо) є найефективнішими для покращення психоемоційного стану та когнітивних функцій.

2. Оцінювання впливу кіберспорту на психічний стан ветерана

Після шести місяців участі у кіберспортивній програмі ветеран відчуває значне поліпшення свого психічного стану. Ваше завдання – проаналізувати дані з опитувань і психологічних тестів до та після програми, щоб визначити статистично значущі зміни у психічному стані ветерана та встановити, чи можна ці зміни пов'язати з участю у кіберспорті.

3. Вплив командної гри на соціалізацію ветеранів

Група ветеранів бере участь у командних кіберспортивних змаганнях як частині їх реабілітації. Ваше завдання – проаналізувати, як участь у командній грі впливає на їх соціалізацію, враховуючи кількість нових соціальних зв'язків та глибину взаємодії у межах спільноти.

4. Адаптація ігрових завдань під конкретні потреби реабілітації

Ви розробляєте персоналізовану кіберспортивну програму для групи військовослужбовців з різним рівнем моторних ушкоджень. Ваше завдання – вибрати й адаптувати кіберігри, які найкраще відповідають індивідуальним потребам кожного учасника, враховуючи їхні фізичні обмеження та цілі реабілітації.

5. Прогнозування успішності реабілітації через кіберспорт

Ви отримали доступ до даних про успішність реабілітації військовослужбовців через участь у кіберспорті. Ваше завдання – розробити прогностичну модель, яка на основі початкових даних про ветерана (вік, стать, тип і ступінь ушкоджень, попередній досвід з кіберіграми) дозволить спрогнозувати ефективність реабілітації за допомогою кіберспорту.



ОПТИМІЗАЦІЙНІ МОДЕЛІ ТА АЛГОРИТМИ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Оптимізаційні моделі та алгоритми використовують у вдосконаленні тренувального процесу у кіберспорті, де метою є не лише підвищення індивідуальних навичок гравців, а й ефективна робота команди як єдиного механізму. Сучасний кіберспорт вимагає високого рівня стратегічного планування, аналітичних здібностей та швидкого прийняття рішень, що робить оптимізаційні моделі незамінними інструментами для тренерів та аналітиків.

Оптимізаційна модель – це математична конструкція, що формулює проблему вибору найкращого рішення з усіх можливих варіантів відповідно до заданих критеріїв.

Основною метою оптимізаційної моделі є мінімізація або максимізація певної цільової функції за умови дотримання набору обмежень. Такі моделі знаходять широке застосування у різних галузях, включаючи інженерію, економіку, кіберспорт тощо, де існує потреба у прийнятті оптимальних рішень.

Структура оптимізаційної моделі складається з таких трьох основних елементів:

1. Цільова функція

Це функція, яку потрібно оптимізувати (максимізувати або мінімізувати). Вона виражає основну мету проблеми оптимізації, наприклад максимізацію прибутку, мінімізацію витрат, покращення ефективності чи будь-якого іншого показника, що є предметом оптимізації.

2. Змінні рішення

Це параметри, що можуть бути змінені в межах моделі та від яких безпосередньо залежить цільова функція. Змінні рішення представляють різні варіанти дій чи стратегії, що можуть бути вибрані для досягнення цілей моделі.

3. Обмеження

Це умови або обмеження, яким мають відповідати змінні рішення. Обмеження визначають допустимий простір рішень, гарантуючи, що вони будуть реалістичними і задовольнятимуть усі необхідні умови. Обмеження можуть бути як жорсткими (наприклад, бюджетні обмеження, технічні специфікації), так і м'якими (наприклад, переваги, рекомендації).

Розроблення та реалізація оптимізаційної моделі вимагають глибокого розуміння проблеми, яку потрібно оптимізувати, включаючи всі можливі змінні, їх взаємодію і способи формулювання цілей та обмежень у вигляді математич-

них рівнянь або нерівностей. Використання оптимізаційних моделей дозволяє приймати обґрунтовані та ефективні рішення в умовах невизначеності й обмежених ресурсів.

Оптимізаційні моделі дозволяють визначити оптимальний розклад тренувань, що враховує фізичне і психологічне навантаження на гравців, а також забезпечує баланс між тренуваннями, відпочинком та іншими видами діяльності. Ці моделі також можуть бути використані для аналізу та вдосконалення ігрових стратегій шляхом моделювання різних ігрових сценаріїв і визначення найефективніших тактик. Оптимізаційні моделі в навчанні й застосуванні в кіберспорті дозволяють систематизувати тренувальний процес, аналізувати ігрові дані, вдосконалювати тактику та стратегію, а також сприяють підвищенню загальної продуктивності й конкурентоспроможності в іграх.

Оптимізація тренувального процесу в кіберспорті також включає аналіз та управління ризиками, пов'язаними з перетренованістю й ігровою залежністю. Розробка оптимізаційних моделей, що враховують не тільки ігрові показники, а й здоров'я гравців, сприяє створенню здорового ігрового середовища та підвищує загальну продуктивність команди.

До основних напрямів застосування оптимізаційних моделей у кіберспорті можна віднести такі:

- розробка індивідуальних тренувальних планів: оптимізаційні моделі використовують для створення персоналізованих тренувальних програм, які враховують індивідуальні особливості гравців, їхні сильні та слабкі сторони, а також специфіку ігрової ролі в команді. Це дозволяє максимізувати ефективність навчання і швидше досягати поставлених цілей;

- оптимізація командної стратегії і тактики: використання моделей для аналізу ігрових ситуацій та розробка оптимальних рішень сприяє покращенню командної взаємодії, удосконаленню стратегії і тактики залежно від стилю гри суперників. Це допомагає командам адаптуватися до різноманітних ігрових сценаріїв та підвищити свої шанси на перемогу;

- аналіз ігрових даних і підготовка до змагань: збір та аналіз великих обсягів даних з попередніх ігор дозволяють виявити закономірності, спрогнозувати дії суперників та оптимізувати підготовку до майбутніх змагань. Оптимізаційні алгоритми допомагають у виявленні слабких місць суперників і виборі найефективніших стратегій протистояння;

- управління ризиками і психологічна підготовка: оптимізаційні моделі також можуть бути застосовані для управління ризиками, пов'язаними з психологічним тиском та стресом під час змагань. Моделювання різних ігрових і стресових ситуацій допомагає гравцям краще підготуватися до висококонкурентного середовища, покращити свої навички прийняття рішень та емоційної стійкості;

- оптимізація відновлення та відпочинку: не менш важливим є застосування оптимізаційних моделей для планування режиму відпочинку й відновлення гравців, щоб запобігти перетренованості та зберегти високий рівень мотивації і продуктивності.

Оптимізаційні моделі та алгоритми можуть бути застосовані в кіберспорті на різних етапах тренувань і змагань. Наведемо деякі приклади їх практичного застосування.

1. Планування тренувальних сесій

Оптимізація графіка тренувань: використання математичних моделей для визначення оптимального розподілу тренувального часу між різними аспектами гри (наприклад, стратегічне планування, механіка гри, командна взаємодія), враховуючи індивідуальні потреби та втомлюваність гравців.

2. Аналіз ігрових даних

Аналіз повторів ігор: застосування алгоритмів машинного навчання для аналізу повторів минулих ігор, щоб ідентифікувати слабкі та сильні сторони як власної команди, так і суперників. Це може допомогти в розробленні більш ефективних ігрових стратегій.

3. Оптимізація ігрових стратегій

Моделювання сценаріїв: створення комп'ютерних моделей різних ігрових ситуацій для випробування та оптимізації ігрових стратегій без ризику для реальних змагань. Це дозволяє командам експериментувати з новими тактиками й адаптуватися до можливих ходів суперників.

4. Покращення індивідуальних навичок

Персоналізовані тренування: використання аналітики для розроблення індивідуалізованих тренувальних планів, які зосереджені на конкретних аспектах покращення навичок гравця, таких як швидкість реакції, прийняття рішень під тиском або майстерність використання певних ігрових персонажів.

5. Управління стомленням та стресом

Моделі відновлення: розроблення моделей для моніторингу рівня стомлення та стресу гравців з метою оптимізації часу для відпочинку й відновлення, що допомагає підтримувати високу продуктивність та запобігати виснаженню.

6. Розроблення командної стратегії

Оптимізація ролей у команді: використання оптимізаційних алгоритмів для визначення найбільш ефективного розподілу ролей між гравцями в команді на основі їхніх сильних сторін, досвіду та індивідуальних навичок.

7. Адаптація до змін у грі

Швидке впровадження змін: у світі, де ігри постійно оновлюються, використання оптимізаційних моделей допомагає швидко адаптуватися до нових патчів або змін у геймплеї, аналізуючи нові дані й вносячи корективи в тренувальні плани та стратегії.

Ці приклади показують, як оптимізаційні моделі та алгоритми можуть бути застосовані для підвищення рівня професіоналізму в кіберспорті, дозволяючи гравцям і командам досягати нових висот завдяки ретельно спланованим та оптимізованим підходам до тренувань і змагань.

Алгоритми машинного навчання і штучного інтелекту відкривають нові перспективи у підготовці кіберспортсменів, дозволяють аналізувати великі обсяги даних з попередніх ігор, прогнозувати поведінку суперників та адаптувати ігрові стратегії в реальному часі. Використання алгоритмів для аналізу ефек-

тивності командної взаємодії та індивідуальних навичок гравців дозволяє ідентифікувати слабкі місця і розробляти персоналізовані тренувальні плани.

Алгоритми машинного навчання – це набір правил та методик, які використовуються для аналізу даних і їх опрацювання, що дозволяє комп'ютерним системам удосконалюватися у виконанні певних завдань з плином часу, базуючись на досвіді, без необхідності бути явно запрограмованими для цих завдань.

Штучний інтелект (ШІ) – термін, що застосовується, коли йдеться про машини, здатні виконувати завдання, які потребують людського інтелекту, включаючи розпізнавання мови, навчання, планування та креативне мислення.

Їх широко застосовують у таких сферах:

- розпізнавання образів, що використовується для ідентифікації об'єктів, осіб, написів тощо на зображеннях та відео;
- оброблення природної мови (nlp), що дозволяє машинам розуміти, інтерпретувати та відповідати на людську мову в письмовій або голосовій формі;
- рекомендаційні системи, які застосовуються в електронній комерції та стрімінгових сервісах для пропонування продуктів чи контенту, заснованих на попередніх виборах користувачів;
- прогнозування та аналіз даних, що використовуються у бізнесі, фінансах, медицині для виявлення тенденцій, оцінювання ризиків, прогнозування попиту тощо.

У кіберспорті їх використовують під час:

- аналізу ігрових стратегій: алгоритми можуть аналізувати великі обсяги ігрових даних для ідентифікації ефективних стратегій і тактик;
- персоналізованих тренувань: використання машинного навчання для створення індивідуалізованих тренувальних програм, що враховують унікальні сильні та слабкі сторони кожного гравця;
- оптимізації командної взаємодії: аналіз даних про взаємодію між гравцями для вдосконалення командної роботи та стратегічного планування;
- автоматизованого тренування: розроблення систем, що надають автоматизовані поради та вказівки під час тренувань або змагань на основі аналізу ігрової поведінки й результатів.

Застосування алгоритмів машинного навчання та ШІ в різних сферах дозволяє підвищити ефективність, точність та персоналізацію процесів, забезпечуючи значні переваги як для індивідуальних користувачів, так і для організацій на всіх рівнях.

Алгоритми в тренувальному процесі застосовують у плануванні, виконанні та аналізі тренувальних сесій, особливо в таких високотехнологічних галузях, як кіберспорт. Вони допомагають оптимізувати тренувальний процес, забезпечуючи, щоб кожна сесія була максимально ефективною і відповідала індивідуальним потребам гравця або команди.

Структура алгоритмів у тренувальному процесі може включати такі елементи:

1. Визначення цілей

Перший крок полягає у чіткому визначенні цілей тренувального процесу. Це може бути покращення конкретних навичок, розвиток стратегічного мислення, збільшення витривалості або будь-яка інша мета, що вимагає розвитку.

Цілі повинні бути конкретними, вимірюваними, досяжними, реалістичними та обмеженими в часі (метод SMART).

2. Аналіз поточного стану

Оцінювання поточних навичок, здібностей і слабких сторін гравця або команди. Це може включати аналіз минулих ігор, статистичний аналіз ігрових даних, фізичне та психологічне оцінювання.

3. Розроблення тренувального плану

На основі визначених цілей та аналізу поточного стану розробляється детальний план тренувань, що включає види активностей, їх інтенсивність, тривалість і частоту. Застосовуються алгоритми для визначення оптимального балансу між різними типами тренувань та відпочинком.

4. Імплементация тренувального плану

Виконання запланованих тренувальних сесій з урахуванням усіх рекомендацій і вимог. Використання алгоритмів може допомогти у підлаштуванні тренувань під змінні умови та потреби в реальному часі.

5. Моніторинг та оцінювання прогресу

Регулярний моніторинг виконання тренувальних планів та оцінювання прогресу відносно встановлених цілей. Використання алгоритмів дозволяє збирати й аналізувати дані в реальному часі, адаптуючи тренувальні плани до поточних потреб і досягнень гравців. Це включає коригування інтенсивності, обсягу та специфіки тренувальних завдань з метою оптимізації навчального процесу. Алгоритми також можуть виявляти тенденції і шаблони в ігровій поведінці або продуктивності, що дозволяє вчасно реагувати на будь-які зміни та вносити необхідні корективи для підтримання постійного прогресу. Таким чином, моніторинг та оцінювання стають невід'ємною частиною ефективної тренувальної стратегії, що спрямована на досягнення максимального потенціалу кожного гравця і команди в цілому.

Застосування алгоритмів у кіберспорті дозволяє гравцям і командам досягати високих результатів за допомогою науково обґрунтованих методів. Алгоритми можуть бути використані на різних етапах тренувального процесу – від планування та виконання тренувальних завдань до аналізу ігрових даних і покращення стратегічних рішень.

Планування тренувань

Індивідуалізація тренувальних планів: алгоритми можуть аналізувати історичні дані про ефективність гравця, враховуючи його сильні та слабкі сторони, для розроблення індивідуальних тренувальних планів, які максимізують його потенціал.

Оптимізація розкладу: використання алгоритмів для визначення оптимальної частоти та тривалості тренувань, балансуючи між інтенсивністю навантаження і необхідним часом для відновлення.

Виконання тренувань передбачає:

- адаптивні тренування: алгоритми можуть у реальному часі адаптувати тренувальні завдання на основі поточної продуктивності та стану гравця, забезпечуючи оптимальне навантаження;

• ігрові симуляції: використання алгоритмів для створення симуляцій ігрових ситуацій дозволяє гравцям відпрацьовувати стратегії і тактики в контрольованих умовах.

Аналіз ігрових даних включає:

• статистичний аналіз: застосування статистичних алгоритмів для аналізу ігрових даних, ідентифікації закономірностей, слабких та сильних сторін гравців і команд;

• машинне навчання: використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування результатів ігор, аналізу стратегій суперників і вдосконалення власних ігрових тактик.

Покращення стратегічних рішень спрямоване на:

• оптимізацію рішень у реальному часі: розроблення алгоритмів, що допомагають приймати стратегічні рішення під час ігор, аналізуючи поточні ігрові ситуації та пропонуючи найкращі ходи або стратегії;

• аналітику після дій: використання алгоритмічного аналізу для оцінювання прийнятих рішень після ігор, надаючи інсайти для покращення майбутніх стратегічних виборів.

Управління ресурсами спрямоване на:

• оптимізацію використання ресурсів: алгоритми допомагають ефективно розподіляти доступні ресурси, такі як час, обладнання та тренувальні простори, забезпечуючи максимальну віддачу;

• використання алгоритмів у тренувальному процесі в кіберспорті, що дозволяє досягати високої ефективності тренувань, адаптивності до змінних умов, глибокого аналізу ігрових даних і стратегічного планування. Це веде до підвищення ігрових навичок, покращення командної взаємодії та збільшення шансів на успіх у змаганнях.

Таким чином, застосування оптимізаційних моделей та алгоритмів у тренувальному процесі кіберспорту не лише сприяє підвищенню ігрових результатів, а й забезпечує гармонійний розвиток кіберспортсменів, враховуючи їхні індивідуальні потреби та стан здоров'я.

Оптимізаційні моделі й алгоритми можуть ефективно використовуватися у реабілітації військовослужбовців за допомогою кіберспорту, пропонуючи індивідуалізовані та ефективні підходи до відновлення.

Розглянемо способи їх реалізації.

1. Індивідуальні програми реабілітації

Адаптація до індивідуальних потреб: використання алгоритмів машинного навчання для аналізу даних про стан здоров'я, фізичні та психологічні обмеження кожного військовослужбовця, щоб створити персоналізовані реабілітаційні програми з використанням кіберспорту.

2. Оптимізація тренувальних сесій

Визначення оптимального навантаження: розроблення оптимізаційних моделей для визначення оптимальної тривалості та інтенсивності ігрових сесій, які сприяють реабілітації без ризику перенавантаження.

Баланс між активністю та відпочинком: алгоритми можуть допомогти знайти оптимальний баланс між реабілітаційними ігровими сесіями та необхідним часом для відпочинку й відновлення.

3. Моніторинг прогресу та адаптація

Відстеження відновлення: використання алгоритмів для моніторингу прогресу в реабілітації, аналіз показників ефективності у кіберспорті та стану здоров'я військовослужбовців дозволяють адаптувати програми до поточних потреб та досягнень.

Раннє виявлення проблем: алгоритми можуть допомогти виявити будь-які відхилення або проблеми в процесі реабілітації на ранніх стадіях, дозволяючи своєчасно коригувати підходи.

4. Підтримка мотивації та залучення

Ігрові елементи для збереження мотивації: впровадження елементів гейміфікації за допомогою алгоритмів для підвищення мотивації військовослужбовців, використовуючи досягнення, нагороди та прогрес у кіберспортивних іграх як стимул для продовження реабілітації.

5. Соціальна взаємодія і підтримка

Спільнота та взаємопідтримка: розроблення платформ для соціальної взаємодії між військовослужбовцями в процесі реабілітації через кіберспорт, використовуючи алгоритми для формування груп за інтересами, рівнем навичок або специфічними потребами у реабілітації.

Застосування оптимізаційних моделей та алгоритмів у реабілітації військовослужбовців за допомогою кіберспорту може суттєво підвищити ефективність відновлення, зробити процес більш цікавим і мотивуючим, а також сприяти кращій соціалізації та психологічній адаптації.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які основні цілі використання оптимізаційних моделей та алгоритмів у тренувальному процесі кіберспорту?
2. Що таке оптимізаційна модель і для чого вона використовується?
3. Які три основних елементи структури оптимізаційної моделі?
4. У чому полягає роль цільової функції в оптимізаційній моделі?
5. Які приклади обмежень можуть бути в оптимізаційних моделях?
6. Які ви знаєте приклади застосування оптимізаційних моделей для покращення тренувального процесу в кіберспорті?
7. Як алгоритми машинного навчання можуть бути використані для аналізу ігрових даних у кіберспорті?
8. Як оптимізаційні моделі можуть допомогти управлінню ризиками та психологічною підготовкою кіберспортсменів?
9. У чому полягає значення індивідуалізації тренувальних планів у кіберспорті?
10. Як оптимізаційні моделі й алгоритми можуть сприяти оптимізації відновлення та відпочинку гравців?

11. Що таке алгоритми машинного навчання та як вони застосовуються у кіберспорті?
12. Які основні завдання можуть вирішувати алгоритми штучного інтелекту в контексті тренувального процесу?
13. Чим відрізняється машинне навчання від штучного інтелекту?
14. Як алгоритми машинного навчання можуть використовуватися для аналізу ігрових даних?
15. Як можна використовувати алгоритми для оптимізації командної взаємодії?
16. Чим корисні алгоритми машинного навчання під час підготовки індивідуалізованих тренувальних планів?
17. Як алгоритми допомагають у процесі автоматизованого тренування?
18. В яких сферах, окрім кіберспорту, ефективно застосовуються алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту?
19. Які переваги надає використання алгоритмів машинного навчання і штучного інтелекту для аналізу ефективності тренувань?
20. Як можна використовувати алгоритми для раннього виявлення та корекції проблем у тренувальному процесі?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. Розробіть оптимізаційну модель для планування тренувального тижня кіберспортивної команди, враховуючи інтенсивність, тривалість та види активностей.
2. Створіть алгоритм аналізу ігрових даних для ідентифікації слабких і сильних сторін гравця на основі його останніх 10 матчів.
3. Розробіть систему рекомендацій для адаптивних тренувань, що змінює тренувальні завдання на основі поточної продуктивності гравця.
4. Створіть модель для визначення оптимальної стратегії гри залежно від типів суперників, використовуючи історичні дані про їхні ігри.
5. Розробіть алгоритм для моніторингу й оцінювання фізичного та психічного стану гравців, включаючи стомлення і стресові рівні, для оптимізації режиму відпочинку.
6. Розробіть алгоритм машинного навчання для аналізу статистичних даних ігор і визначення ключових факторів, що впливають на успіх команди.
7. Створіть модель штучного інтелекту, яка аналізує поведінку суперників у минулих іграх та прогнозує їхні можливі тактики в майбутніх змаганнях.
8. Розробіть систему рекомендацій для індивідуалізації тренувальних завдань, засновану на аналізі попереднього прогресу гравця.
9. Створіть інструмент для автоматизованого аналізу ігрових ситуацій і надання тактичних порад гравцям у реальному часі.
10. Розробіть алгоритм для моніторингу фізичного та емоційного стану гравців під час тренувань з метою оптимізації навантажень і запобігання перетренованості.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Командна взаємодія та стратегія

Ситуація: Команда кіберспортсменів зіткнулася з проблемою низької ефективності в командних іграх через недостатню координацію між гравцями.

Завдання: Використати оптимізаційну модель для аналізу ігрових даних та визначення найбільш ефективних шляхів покращення командної взаємодії. Модель має враховувати індивідуальні навички кожного гравця та історію їх взаємодії у минулих іграх.

2. Індивідуальне навантаження та відновлення

Ситуація: Один із ключових гравців команди відчуває ознаки перевтоми, що негативно впливає на його продуктивність під час тренувань і змагань.

Завдання: Розробити оптимізаційну модель, яка б дозволила визначити оптимальний баланс між інтенсивністю тренувань та часом відновлення для цього гравця, засновану на аналізі фізичних показників і продуктивності гравця у попередні періоди.

3. Підготовка до важливого турніру

Ситуація: Команді потрібно оптимально розподілити час і ресурси для підготовки до майбутнього міжнародного турніру, де вона зіткнеться із сильними суперниками.

Завдання: Створити комплексну оптимізаційну модель, яка би враховувала різні аспекти підготовки: індивідуальні тренування, командні заняття, аналіз суперників та психологічну підготовку. Модель має допомогти визначити, як найкраще розподілити обмежені час і ресурси для досягнення максимального результату.

4. Оптимізація ігрового арсеналу

Ситуація: Команда шукає способи покращення своїх ігрових стратегій шляхом вибору оптимального набору ігрових персонажів та обладнання для кожного гравця.

Завдання: Використати оптимізаційні моделі для визначення найкращої комбінації персонажів та обладнання, що максимізує синергію між гравцями команди та їхніми ігровими ролями, враховуючи сильні й слабкі сторони суперників.

5. Розвиток нових талантів

Ситуація: Кіберспортивна організація прагне розвивати нові таланти зі своєї академії, але стикається з викликом ідентифікації найперспективніших кандидатів.

Завдання: Розробити оптимізаційну модель для оцінювання потенціалу молодих гравців, використовуючи дані про їхні попередні досягнення, ігрову поведінку та навички. Модель повинна допомогти визначити, кого з молодих гравців слід активно розвивати й інтегрувати в основну команду.

6. Зниження продуктивності через стрес

Ситуація: Один із гравців вашої кіберспортивної команди демонструє суттєве зниження продуктивності, що, як ви підозрюєте, пов'язано з високим рівнем стресу.

Завдання: Складіть план дій, який включає розроблення і впровадження алгоритму моніторингу емоційного стану гравця з використанням даних зі спеціалізованих трекерів стану здоров'я та аналізу його поведінки під час ігор. На основі отриманих даних адаптуйте тренувальний процес, включаючи регулювання навантаження і введення додаткових сесій релаксації чи психологічної підтримки.

7. Виявлення ефективної стратегії

Ситуація: Під час аналізу даних минулих ігор з використанням алгоритмів машинного навчання виявлено неочікувано високий рівень успіху застосування певної стратегії, про яку раніше не було відомо.

Завдання: Розробіть методику впровадження цієї стратегії у загальний тренувальний процес команди. Це може включати організацію спеціальних тренувальних сесій для відпрацювання нової стратегії, адаптацію існуючих ігрових планів та проведення симуляційних ігор для оцінювання ефективності стратегії у різних ігрових сценаріях.

8. Оптимізація підготовки до турніру

Ситуація: Наближається важливий турнір, і потрібно оптимізувати тренувальний графік, враховуючи індивідуальні особливості, сильні сторони та потреби кожного гравця команди.

Завдання: Використайте алгоритми машинного навчання для розроблення персоналізованого тренувального графіка. Алгоритм повинен аналізувати історичні дані продуктивності гравців, їхній фізичний та психічний стан, а також взаємодію у команді для створення оптимізованого розкладу, що максимізує ефективність підготовки до турніру.

9. Адаптація до змін у грі

Ситуація: Вийшло велике оновлення для гри, в якій спеціалізується ваша команда, і воно вносить численні зміни в механіку та баланс гри.

Завдання: Розробіть план використання алгоритмів для швидкої адаптації команди до нововведень. Завдання включає аналіз оновлень гри за допомогою алгоритмів машинного навчання, визначення впливу змін на існуючі ігрові стратегії команди та розроблення нових тактик, які відповідають оновленому ігровому процесу. Також передбачається проведення тренувальних сесій з новими стратегіями для ефективної адаптації гравців.



СТРАТЕГІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ЗМАГАНЬ

Стратегія прийняття рішень у кіберспорті визначається як планований підхід або методика, яку гравці та команди використовують для вирішення ігрових завдань, вибору тактик і відповідей на дії суперників під час змагань. Ефективні стратегії прийняття рішень мають вирішальне значення для успіху в кіберспорті, оскільки дозволяють максимізувати використання доступних ресурсів, сильних сторін команди та індивідуальних навичок гравців.

Ключові аспекти стратегії прийняття рішень представлено на рисунку 11.

Аналіз ситуації – це розуміння поточного стану гри, включаючи позиції гравців, стан ресурсів, можливості суперників та ігровий час.

Аналіз ситуації є фундаментальним етапом у стратегії прийняття рішень, який вимагає від гравців і команд вміння швидко оцінювати поточний стан гри, включаючи позицію гравців на мапі, статус їхніх ресурсів (наприклад, здоров'я, боєприпаси, магічна енергія тощо), час до важливих ігрових подій (наприклад, поява босів, спеціальних предметів), а також потенційні можливості та загрози від дій суперників.

Аналіз ситуації включає:

- оцінювання ігрової карти: розуміння розташування гравців, важливих об'єктів та їх поточного стану;
- відстеження ресурсів: моніторинг власних ресурсів та ресурсів суперників, що може включати здоров'я, ману, боєприпаси, золото тощо;
- визначення стратегічних цілей: ідентифікація ключових цілей у даній фазі гри, таких як знищення ворожих споруд, отримання контролю над картою або накопичення досвіду та ресурсів;
- оцінювання потенціалу суперника: аналіз сильних і слабких сторін суперників на основі їхніх попередніх дій, вибору персонажів і відомих тактик (рис. 12).

Цей аналіз вимагає не тільки глибоких знань гри та її механіки, а й здатності аналітично мислити і швидко приймати рішення під тиском. Ефективний аналіз ситуації дозволяє кіберспортсменам та командам розробляти стратегії, які адаптовані до поточних умов гри, й вибирати тактику, яка максимізує їхні шанси на перемогу.

Оцінювання можливостей – це визначення доступних стратегічних опцій на основі поточної ситуації, власних сильних сторін та слабкостей суперника.

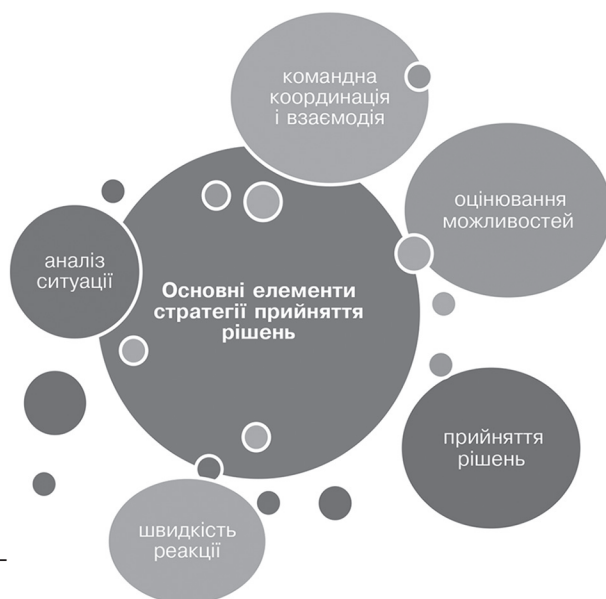


Рисунок 11 – Елементи стратегії прийняття рішень

Оцінювання можливостей є ключовим елементом стратегії прийняття рішень у кіберспорті, який настає після аналізу ситуації. На цьому етапі гравці й команди аналізують різні стратегічні опції, що стоять перед ними, та оцінюють їх потенційну ефективність у контексті поточних умов гри. Це включає розгляд різних дій, тактик, маневрів, використання спеціальних здібностей персонажів, а також вибір цілей для атак або оборони.

Основні аспекти оцінювання можливостей:

- вивчення альтернативних ходів: розгляд різних стратегічних і тактичних варіантів, доступних гравцям або команді в даній ситуації. Це може включати прямі атаки, оборонні маневри, засідки, розподіл ресурсів для підсилення або використання спеціальних здібностей для зміни ходу гри;

- оцінювання ризиків і вигод: аналіз потенційних наслідків кожного можливого ходу, зважуючи ризики (наприклад, втрата важливих ресурсів або персонажів) проти потенційних вигод (наприклад, здобуття стратегічної переваги або важливих ресурсів);

- адаптація до динаміки гри: врахування того, як кожен можливий хід вплине на загальну динаміку гри, зокрема контроль над картою, баланс сил між командами та доступ до критично важливих об'єктів або ресурсів;

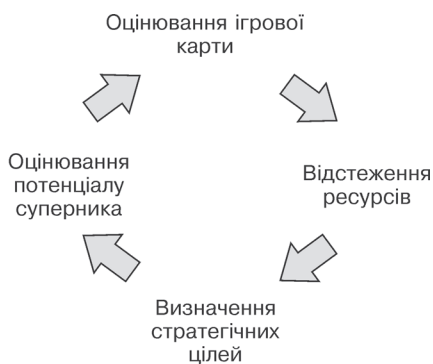


Рисунок 12 – Елементи аналізу ситуації

- прогнозування реакції суперника: передбачення потенційних відповідей суперника на обрані дії. Ефективне оцінювання можливостей вимагає вміння мислити на кілька ходів наперед, антиципуючи можливі контрманеври суперників;

- використання спеціалізованих здібностей та ресурсів: розуміння унікальних здібностей і ресурсів, доступних для гравця або команди, та їх використання для максимізації стратегічної переваги;

- консенсус у команді: досягнення згоди всередині команди щодо обраної стратегії, забезпечуючи, що кожен член команди розуміє свою роль і завдання у рамках загального плану.

Оцінювання можливостей вимагає глибокого стратегічного мислення, співпраці в команді та здатності швидко адаптуватися до змін у грі. Команди, які ефективно виконують цей аспект стратегії прийняття рішень, здатні оптимально використовувати свої ресурси, ефективно реагувати на дії суперників і втілювати в життя складні стратегії, що ведуть до перемоги у змаганнях.

Прийняття рішень – це вибір найбільш оптимального варіанту дій з урахуванням поточних цілей і доступних ресурсів.

Після аналізу ситуації та оцінювання можливостей настає критичний момент прийняття рішення. Цей процес вимагає від кіберспортсменів і команд вибору конкретного курсу дій серед різноманітних варіантів, ідентифікованих під час оцінювання можливостей. Ефективне прийняття рішень у кіберспорті залежить від здатності швидко адаптуватися до динамічного ігрового середовища, передбачати ходи суперника та оптимально використовувати доступні ресурси й інформацію.

Основні компоненти процесу прийняття рішень (рис. 13):

- швидкість і точність: у кіберспорті рішення часто потрібно приймати в умовах обмеженого часу. Ефективність рішення значною мірою визначається його своєчасністю та точністю в контексті поточної ігрової ситуації;

- стратегічне мислення: прийняття рішення вимагає від гравців і команд стратегічного мислення, щоб вибрати хід, який найкраще сприяє досягненню довгострокових ігрових цілей, враховуючи потенційні ризики та вигоди;

- командна взаємодія: у командних іграх прийняття рішень вимагає взаємодії та злагодженості всієї команди. Рішення мають бути узгоджені між усіма членами команди, щоб забезпечити єдиний підхід до виконання обраної стратегії;

- адаптивність: здатність швидко адаптуватися до змін у грі та модифікувати свої рішення відповідно до нової інформації або непередбачуваних подій є ключовою для успіху в кіберспорті;

- аналіз ризиків: ефективне прийняття рішень передбачає оцінювання потенційних ризиків, пов'язаних із кожним можливим ходом, та вибір опцій, які мінімізують ці ризики або оптимізують шанси на успіх;

- психологічна стійкість: гравці повинні бути психологічно готовими до прийняття швидких рішень під тиском, не допускаючи, щоб стрес або емоції негативно впливали на якість їхнього вибору.

Процес прийняття рішень у кіберспорті – це не просто вибір між кількома варіантами дій; це складний процес, що вимагає глибокого розуміння гри,

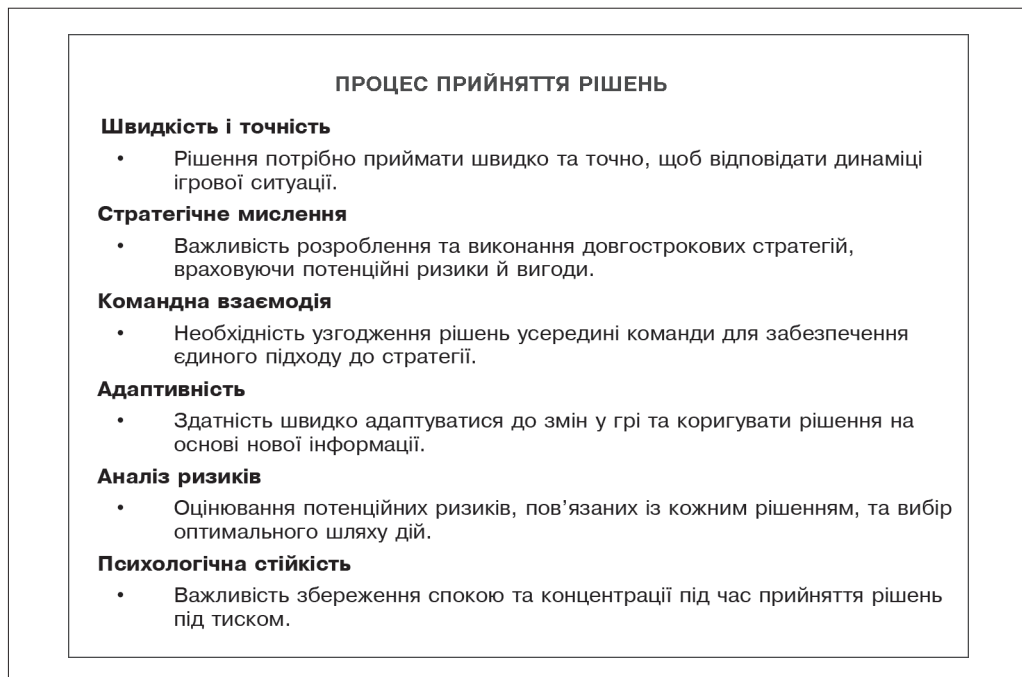


Рисунок 13 – Основні компоненти процесу прийняття рішень у кіберспорті

здатності аналізувати й інтерпретувати велику кількість інформації, а також вміння працювати в команді та підтримувати високий рівень концентрації і стресостійкості. Ефективні стратегії прийняття рішень можуть значно вплинути на результати змагань, дозволяючи командам ефективно використовувати свої сильні сторони, адаптуватися до дій суперників та використовувати стратегічні можливості для досягнення переваги.

Швидкість реакції в даному контексті – це здатність швидко адаптуватися до змін у грі та приймати рішення під тиском. Вона є вирішальним фактором у кіберспорті, оскільки ігри часто розвиваються динамічно та непередбачувано. Цей аспект стратегії прийняття рішень вимагає від гравців і команд не лише швидко аналізувати зміни в ігровому середовищі, а й миттєво адаптуватися до них, використовуючи ефективні тактичні рішення.

До основних компонентів швидкості реакції відносять:

- сприйняття змін: швидке виявлення та розуміння змін у ігровій ситуації, таких як дії суперника, поява нових ігрових елементів або несподівані події, є критично важливим для розроблення адекватної відповіді;

- процес прийняття рішень: швидкість реакції тісно пов'язана з ефективністю процесу прийняття рішень. Гравцям та командам необхідно швидко обирати оптимальні дії з усіх доступних варіантів;

- координацію дій: у командних іграх швидка реакція вимагає не лише індивідуальної адаптації, а й злагодженої командної взаємодії. Швидке спілку-

Таблиця 3 – Ключові елементи командної координації в кіберспорті

Елемент координації	Опис
Спільне визначення стратегії	Усі члени команди розуміють загальну стратегію та свої ролі в її втіленні, що досягається через передматчеве планування і стратегічні наради
Комунікація	Життєво важливий обмін інформацією між членами команди через голосовий чат для координації дій, розподілу інформації про розташування суперника та планування тактичних ходів
Розподіл ролей і відповідальностей	Кожен гравець чітко розуміє свою роль і пов'язані з нею відповідальності, що сприяє оптимізації використання індивідуальних навичок для ефективної командної гри
Адаптація та гнучкість	Команди готові швидко змінювати свої плани та стратегії відповідно до розвитку гри, реагуючи на непередбачувані дії суперника або зміни в ігрових умовах
Взаємодопомога й підтримка	Члени команди надають один одному підтримку в складних ситуаціях, що може включати допомогу гравцю під тиском або координацію дій для досягнення стратегічної переваги
Спільні аналіз та оцінювання	Після ігор члени команди разом аналізують свої виступи, ідентифікують сильні та слабкі сторони гри, що допомагає у визначенні аспектів для подальшого її поліпшення

вання та координація дій між членами команди є ключовими для успішної імплементації рішень;

- технічні навички: високий рівень технічних навичок дозволяє гравцям швидше реагувати на зміни в грі, ефективно використовувати можливості своїх персонажів та втілювати складні тактики в дію;
- емоційну стійкість: здатність зберігати спокій і зосередженість під час стресових моментів гри сприяє кращій швидкості реакції, оскільки гравці здатні уникати поспішних та необдуманих дій;
- процес підготовки: регулярні тренування та симуляції різних ігрових сценаріїв допомагають покращити швидкість реакції, оскільки гравці стають краще підготовленими до швидкого аналізу ситуацій і прийняття ефективних рішень.

Швидкість реакції в кіберспорті визначається швидкістю не лише фізичної відповіді гравця, а й ментального аналізу ситуації, стратегічного планування і координації дій з іншими членами команди. Ефективна швидка реакція може стати вирішальним фактором у досягненні успіху, дозволяючи командам ефективно адаптуватися до динамічного ігрового середовища та використовувати стратегічні переваги.

Командна координація – це спільне прийняття рішень, яке вимагає відмінної командної роботи та спілкування. У кіберспорті вона означає здатність команди ефективно працювати разом для досягнення спільних цілей. Це включає злагодженість дій, взаємодопомогу, обмін інформацією та підтримку один одного під час змагань. Успішна командна координація може значно підви-

щити загальну продуктивність та ефективність команди, дозволяючи досягати більш високих результатів.

У таблиці 3 представлено структурований огляд критичних аспектів командної координації в кіберспорті, підкреслюючи важливість стратегічного планування, комунікації, гнучкості та взаємопідтримки для успішної командної гри.

Ефективна командна координація вимагає від кожного члена команди не тільки високих індивідуальних навичок, а й здатності працювати разом як єдиний організм. Команди, які досягають високого рівня координації, часто мають перевагу в кіберспортивних змаганнях, оскільки можуть ефективніше використовувати комбіновані стратегії, адаптуватися до змінних умов гри та ефективно протистояти своїм суперникам.

Стратегії прийняття рішень впливають на результати змагань. Це обумовлено ефективним використанням ресурсів, адаптацією до тактик суперника, підтриманням морального духу, психологічним тиском на суперника, мінімізацією помилок.

Команди, які ефективно приймають рішення щодо розподілу та використання своїх ресурсів, часто мають перевагу в конкурентних іграх. Здатність швидко адаптувати свої стратегії у відповідь на дії суперників може значно вплинути на результати змагань.

Ефективне прийняття рішень сприяє позитивному моральному духу команди, оскільки гравці відчувають більшу впевненість у своїх діях та стратегії команди. Команди, які демонструють високу стратегічну гнучкість і швидкість прийняття рішень, можуть створювати додатковий психологічний тиск на суперників, змушуючи їх робити помилки. Планований підхід до прийняття рішень допомагає знизити кількість помилок під час гри, збільшуючи шанси на успіх.

Загалом стратегія прийняття рішень у кіберспорті вимагає глибокого розуміння гри, здатності швидко аналізувати змінювані ігрові ситуації та вміння ефективно співпрацювати як у межах команди, так і на індивідуальному рівні. Успіх у кіберспорті часто залежить не тільки від технічних навичок гравців, а й від їхньої здатності приймати оптимальні стратегічні рішення під час інтенсивних змагань.

Стратегії прийняття рішень у кіберспорті можуть бути ефективно адаптовані та застосовані в процесах реабілітації військовослужбовців. Це можливо завдяки розвитку навичок вирішення проблем, стратегічного мислення і командної роботи, а також покращенню психоемоційного стану (табл. 4).

У таблиці 4 представлено, як стратегії прийняття рішень, використовувані в кіберспорті, можуть бути адаптовані для реабілітації військовослужбовців, підкреслюючи ключові аспекти та їх потенційні переваги у цьому контексті.

У процесі реабілітації навички аналізу ситуації та оцінювання можливостей можуть допомогти військовослужбовцям краще розуміти свої фізичні й психічні стани, визначати потенційні стратегії для подолання труднощів та адаптуватися до нових умов життя після травм або стресів.

Навчання військовослужбовців приймати обдумані рішення під тиском і в умовах невизначеності, як це часто відбувається у кіберспорті, є корисним для зміцнення їхньої впевненості у власних силах та здатності керувати своїм життям.

Таблиця 4 – Застосування стратегій прийняття рішень у кіберспорті для реабілітації військовослужбовців

Аспект	Опис	Переваги для реабілітації
Розвиток стратегічного мислення та вирішення проблем	Аналіз ігрових ситуацій і визначення стратегій	Покращення аналітичних здібностей, розуміння власних станів, адаптація до змін
Прийняття рішень	Вибір оптимальних дій у стресових умовах	Зміцнення впевненості, розвиток здатності керувати ситуацією
Командна координація та спілкування	Робота в команді, планування спільних дій	Покращення комунікаційних навичок, взаємодія з іншими, відновлення соціальних зв'язків
Покращення психоемоційного стану	Управління стресом, концентрація	Зменшення анксіозності, розвиток спокою та фокусу
Індивідуальні та групові заняття	Включення ігор до реабілітаційних програм	Мотивація, залученість, розвиток навичок у ігровій формі
Соціалізація і взаємопідтримка	Участь у кіберспортивних заходах	Відновлення відчуття спільноти, обмін досвідом, підтримка

Участь у кіберспортивних іграх чи тренінгах сприяє розвитку навичок ефективної командної роботи й комунікації, що є важливим аспектом відновлення соціальних зв'язків та адаптації до життя у мирному суспільстві.

Ігри, що вимагають швидкої реакції та емоційної стійкості, допомагають розвитку спокою і концентрації, що є важливим для подолання стресових станів та анксіозності.

Включення кіберспортивних ігор до програм реабілітації може забезпечити як індивідуальні, так і групові терапевтичні заняття, де військовослужбовці можуть розвивати зазначені вище навички в ігровій формі, що сприяє підвищенню мотивації та залученості до процесу реабілітації.

Участь у кіберспортивних змаганнях або тренінгах допомагає військовослужбовцям відновити відчуття спільноти та товариства, сприяючи взаємопідтримці й обміну досвідом з іншими учасниками реабілітаційних програм.

Застосування стратегій прийняття рішень у кіберспорті в контексті реабілітації військовослужбовців може стати інноваційним підходом, що не тільки сприяє відновленню фізичних і психологічних функцій, а й надає додаткові переваги, зокрема розвиток корисних навичок, підвищення самооцінки та поліпшення соціальної адаптації.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке стратегічне прийняття рішень у контексті кіберспорту?
2. Які основні фактори впливають на процес прийняття рішень у кіберспортивних іграх?

3. Як роль і позиція гравця в команді впливають на стратегію прийняття рішень?

4. У чому полягає значення швидкості реакції та адаптивності у прийнятті рішень під час кіберспортивних змагань?

5. Як командна координація та комунікація впливають на успішність прийняття рішень?

6. Як стратегічне мислення у кіберспорті може сприяти реабілітації військовослужбовців?

7. У чому полягає значення швидкості прийняття рішень у кіберспорті? Як це може бути корисним у процесі реабілітації?

8. Як командна взаємодія у кіберспорті може бути застосована для покращення соціалізації військовослужбовців під час реабілітації?

9. Які аспекти кіберспорту можуть допомогти військовослужбовцям управляти стресом та анкіозністю?

10. Яким чином кіберспортивні тренування можуть бути інтегровані в реабілітаційні програми для військовослужбовців?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. Аналіз ігрової ситуації

Виберіть запис кіберспортивного матчу та проаналізуйте критичні моменти, де прийняття рішень значно вплинуло на результат гри. Опишіть, які рішення були прийняті та їх наслідки.

2. Розроблення стратегії

Створіть детальний план стратегії для кіберспортивної команди, враховуючи різні сценарії гри та потенційні рішення, які потрібно буде прийняти.

3. Симуляційні ігри

Проведіть серію ігор, де гравцям доведеться швидко адаптуватися до несподіваних змін у грі та приймати рішення під тиском. Зафіксуйте й обговоріть вибрані стратегії та рішення.

4. Тренінг комунікації

Організуйте тренінг, щоб удосконалити комунікаційні навички в команді, що є важливим аспектом ефективного прийняття рішень. Використовуйте рольові ігри та сценарії для тренування.

5. Розроблення реабілітаційної програми

Створіть програму, яка включає кіберспортивні ігри для розвитку стратегічного мислення та командної взаємодії серед військовослужбовців.

6. Аналіз ігрових сценаріїв

Виберіть кілька кіберспортивних ігор та проаналізуйте, як різні стратегії прийняття рішень впливають на результати ігор.

7. Тренінг комунікаційних навичок

Організуйте групові сесії з кіберспортивних ігор, зосередившись на розвитку ефективного спілкування та взаємодії у команді.

8. Симуляція стресових ситуацій

Використовуйте кіберспортивні ігри для симуляції стресових ігрових моментів, аналізуючи реакції учасників та їх способи управління стресом.

9. Оцінювання адаптивності

Проведіть ігрові зміни, які вимагають швидкої адаптації стратегій, та оцініть, як гравці адаптують свої рішення до нових умов.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Кризова ситуація

Під час віртуального матчу ваша команда раптово втрачає лідерство через неочікуваний хід суперника. Які дії ви застосуєте для відновлення контролю над грою?

2. Стратегічний вибір

Вам пропонують два різних плани дій на початку матчу, кожен з яких має свої ризики та потенціал. Який план ви оберете та чому?

3. Неочікувана зміна правил

Уявіть, що під час турніру вводяться нові правила, які змінюють стандартний підхід до гри. Як ви адаптуєте свою стратегію до цих змін?

4. Втрата зв'язку

Якщо під час вирішального моменту ви втрачаєте зв'язок зі своєю командою, якими будуть ваші дії, щоб забезпечити мінімальний негативний вплив на результат гри?

5. Адаптація до суперника

Ваш суперник раптово змінює тактику, яка ефективно нейтралізує вашу поточну стратегію. Як швидко ви відреагуєте та адаптуєте свої дії, щоб відповісти на цю зміну?

6. Несподівана зміна умов гри

Під час кіберспортивної гри внесіть несподівані зміни в ігрові умови. Завдання команди – швидко адаптувати свою стратегію та прийняти ефективні рішення.

7. Втрата ключового гравця

Симулюйте ситуацію, де команда втрачає одного зі своїх ключових гравців. Обговоріть, як вона повинна реорганізувати свою стратегію та ролі, щоб вператися із втратою.

8. Комунікаційний збій

Створіть сценарій, у якому команда стикається з проблемами комунікації (наприклад, втрата голосового чату). Завдання полягає в розробленні альтернативних методів комунікації та координації дій.

9. Критичний вибір стратегії

Поставте команду перед вибором між кількома стратегічними варіантами, кожен з яких має свої ризики й потенціал для виграшу. Обговоріть, як приймаються рішення та які фактори враховуються.

10. Адаптація до нових правил гри

Надайте команді оновлені правила або умови для кіберспортивної гри, вимагаючи розроблення нової стратегії, що відповідає цим змінам, та оцініть процес прийняття рішень.



ОПТИМАЛЬНЕ РОЗМІЩЕННЯ РЕКЛАМИ В КІБЕРСПОРТІ

Реклама в кіберспорті може бути ефективним способом охопити молоду й активну аудиторію. Однак важливо ретельно спланувати рекламну кампанію, щоб вона була успішною (рис. 14).

Щодо реклами в трансляціях, то рекламні банери можна розмістити на екрані під час трансляцій кіберспортивних змагань. Крім того, рекламні ролики доцільно показувати під час пауз у трансляціях.

Рекламодавці можуть співпрацювати з організаторами турнірів, щоб інтегрувати свою продукцію або послуги в трансляцію, наприклад брендувати віртуальні арени або персонажів.

Ефективним напрямом реклами є спонсорство команд: бренди можуть спонсорувати кіберспортивні команди, надаючи їм фінансову підтримку в обмін на рекламу на одязі, обладнанні та інших матеріалах. Водночас бренди можуть спонсорувати кіберспортивні турніри, отримуючи доступ до аудиторії глядачів і можливість розміщувати свою рекламу на місці проведення турніру. Вони можуть співпрацювати з популярними кіберспортсменами, щоб ті рекламували їхню продукцію або послуги.

Кіберспортивні команди та гравці часто мають багато підписників у соціальних мережах. Бренди можуть співпрацювати з ними, щоб вони рекламували їхню продукцію або послуги своїм підписникам. При цьому бренди можуть створювати власний контент, пов'язаний з кіберспортом, щоб публікувати його в соціальних мережах.

Існують також інші способи. Бренди можуть створювати власні кіберспортивні команди або брати участь у кіберспортивних змаганнях. Вони можуть використовувати кіберспортивну тематику в своїх рекламних кампаніях.

Перевагами реклами в кіберспорті є доступ до великої аудиторії, оскільки цей вид спорту має мільйони шанувальників по всьому світу. Соціальні мережі надають можливість охопити молоду й активну аудиторію. Крім того, кіберспорт дає змогу створювати рекламу, яка буде цікавою та захоплюючою для глядачів. Реклама в кіберспорті допомагає бренду стати більш впізнаваним і популярним серед молоді.

У кіберспорті існує невикористаний потенціал застосування методів тематичного програмування. Зокрема, підвищити ефективність прийняття рі-

РЕКЛАМА В КІБЕРСПОРТІ		
Реклама в трансляціях: банери, відеовставки	Спонсорство: команд, турнірів	Реклама в соціальних мережах

Рисунок 14 – Приклади реклами в кіберспорті

шення щодо оптимального розміщення реклами можна шляхом використання надбудови Розв’язувач Microsoft Excel.

Наприклад, Федерація з кіберспорту розглядає можливість розповсюдження реклами про кіберспортивний захід через різні канали: соціальні мережі та стримінгові платформи. Мета федерації – показати свою рекламу одному мільйону потенційних глядачів кіберспортивного змагання. Кожен канал має власний розмір аудиторії, вартість одного показу або публікації. З іншого боку, на ефективність реклами впливає кількість показів, тому кожен із каналів зацікавлений обмежити максимальну кількість показів реклами, якщо інтерес аудиторії до неї помітно знизився.

Стримінгові платформи. Сайти та програми для стримінгу, такі як Twitch або YouTube Gaming, є ідеальними платформами для реклами кіберспортивних заходів, оскільки вони безпосередньо пов’язані з геймерською аудиторією. Їх доцільно використовувати для прямої взаємодії з цільовою аудиторією, проведення прямих трансляцій заходів або навіть партнерства зі стримерами для просування кіберспортивного заходу.

Постановка завдання – за вхідними даними про канали розміщення інформації щодо кіберспортивного заходу мінімізувати витрати на рекламу (рис. 15).

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація – свідчення про розмір аудиторії, ціна одного показу реклами та максимальна кількість показів залежно від каналу. До констант належить і розмір аудиторії, яку прагнуть охопити.

	A	B	C	D	E	F
1	Умови розміщення реклами					
2		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Розмір цільової аудиторії
3	Розмір аудиторії	29 100	19 300	7000	14 000	1 000 000
4	Ціна одного показу / публікації реклами, грн	240	600	36	60	
5	Максимальна кількість показів	10	15	20	25	

Рисунок 15 – Табличне представлення вхідних даних

6						
7		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Витрати всього
8	Витрати на рекламу					
9	Число показів					
	Загальна аудиторія					
10						

Рисунок 16 – Ряд невідомих

Змінювані комірки – діапазон змінних – ряд витрат на рекламу.

Цільова функція – загальні витрати на рекламу, які прагнуть мінімізувати під час її розміщення (рис. 16).

Напрямок оптимізації – мінімізація.

Обмеження:

- загальна аудиторія більша або рівна цільовій аудиторії;
- число показів реклами менше або рівне максимальній кількості показів.

Хід роботи

1. Ввести початкові дані.
2. Сформуванати таблицю для розрахунків.
3. Внести відповідні формули для розрахунків і виконати автозаповнення (рис. 17).

6						
7		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Витрати всього
8	Витрати на рекламу					
9	Число показів					
	Загальна аудиторія					
10						

Усього витрат на рекламу =
 SUM (B8 : E8)

Число показів – відношення
 витрат до ціни = B\$8 / B\$4

Загальна аудиторія – добуток числа
 показів та розміру аудиторії = B9 · B3

Усього загальної
 аудиторії = SUM (B10
 : E10)

Рисунок 17 – Внесення формул

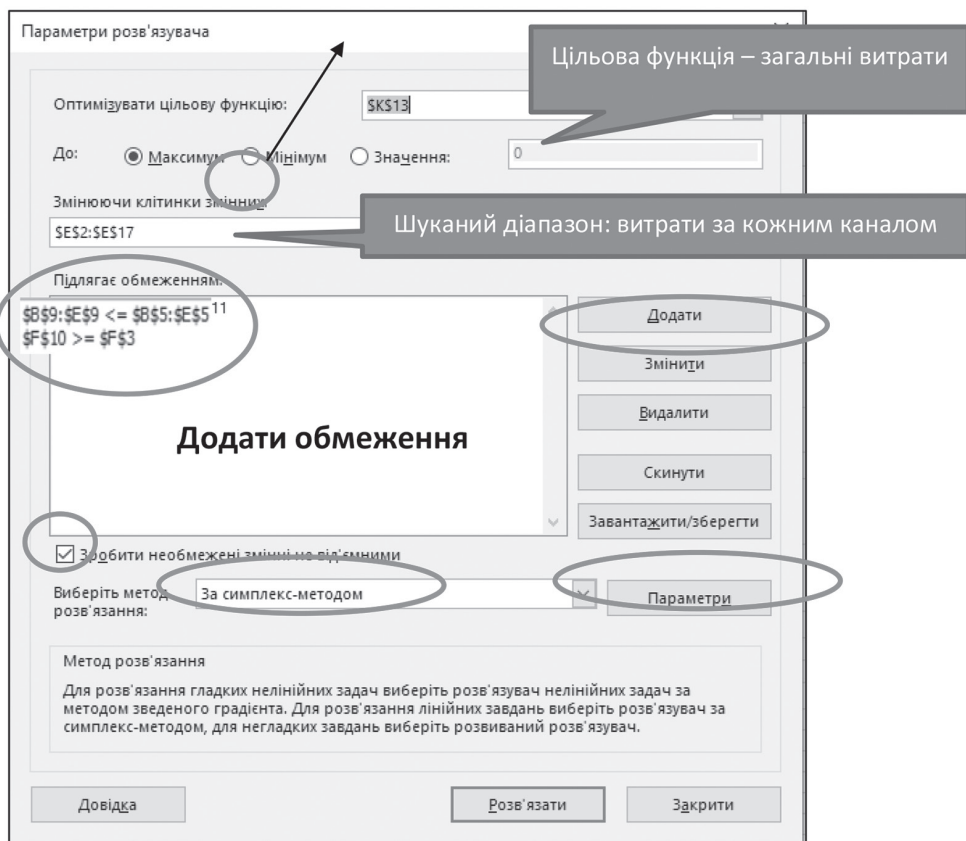


Рисунок 18 – Розв’язання задачі засобами надбудови Розв’язувач

	A	B	C	D	E	F
1	Умови розміщення реклами					
2		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Розмір цільової аудиторії
3	Розмір аудиторії	29 100	19 300	7000	14 000	1 000 000
4	Ціна одного показу / публікації реклами, грн	240	600	36	60	
5	Максимальна кількість показів	10	15	20	25	
6						
7		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Витрати всього
8	Витрати на рекламу	2400	6808,290155	720	1500	11 428
9	Число показів	10	11,34715026	20	25	
10	Загальна аудиторія	291 000	219 000	140 000	350 000	1 000 000

Рисунок 19 – Отриманий розв’язок

4. Вибрати закладку «Дані» на панелі інструментів MS Excel та активізувати надбудову Розв'язувач.

5. У вікні, яке з'явилося, заповнити параметри пошуку рішень і натиснути кнопку (рис. 18) та знайти розв'язок (рис. 19).

Висновок

На Facebook необхідно розмістити 10 показів реклами, що коштуватиме 2400 грн і дозволить охопити аудиторію 291 тис. осіб.

На Instagram потрібно розмістити 11,3 показу реклами, що буде коштувати 6808,3 грн і дасть змогу охопити 219 тис. осіб.

На Telegram варто розмістити 20 показів реклами, що коштуватиме 720 грн і дозволить продемонструвати її 140 тис. особам.

На Twitch необхідно розмістити 25 показів реклами, витрати на які становитимуть 1500 грн, що дозволить охопити аудиторію 350 тис. осіб.

У такому випадку сума витрат за всіма каналами становитиме 11 428,3 грн і є мінімальною для досягнення загального охоплення 1 млн осіб.

Аналіз двоїстої задачі

Якщо в ході розв'язання задачі за допомогою надбудови Розв'язувач зберегти звіт, який пропонує програма, то в окремому аркуші MS Excel отримаємо розв'язок двоїстої задачі.

У нашому випадку тіньові ціни на канали становлять -664,7; 0; -181,6; -375,2 грн (рис. 20).

Таким чином, якщо збільшити максимальну кількість показів реклами на Facebook на одиницю (з 10 до 11), загальні витрати зменшаться на 664,7 грн (рис. 21).

	A	B	C	D	E	F
1	Умови розміщення реклами					
2		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Розмір цільової аудиторії
3	Розмір аудиторії	291 000	219 000	140 000	350 000	1 000 000
4	Ціна одного показу / публікації реклами, грн	240	6808,3	720	1500	
5	Максимальна кількість показів	10	11,3	20	25	
6						
7		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Витрати всього
8	Витрати на рекламу	2400	6808,3	720	1500	11 428
9	Число показів	10	11,3	20	25	
10	Загальна аудиторія	291 000	219 000	140 000	350 000	1 000 000
11	T-ціна	-664,7	0,0	-181,6	-375,2	

Рисунок 20 – Розв'язок двоїстої задачі

	A	B	C	D	E	F
1	Умови розміщення реклами					
2		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Розмір цільової аудиторії
3	Розмір аудиторії	29 100	19 300	7000	14 000	1 000 000
4	Ціна одного показу / публікації реклами, грн	240	600	36	60	
5	Максимальна кількість показів	11	15	20	25	
6						
7		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Витрати всього
8	Витрати на рекламу	2640	5903,6	720	1500	10 764
9	Число показів	11	9,8	20	25	
10	Загальна аудиторія	320 100	189 900	140 000	350 000	1 000 000
11	T-ціна	-664,7	0,0	-181,6	-375,2	

$$11\ 428 - 664,7 \approx 10\ 764 \text{ грн}$$

Рисунок 21 – Додаткова оптимізація витрат

	A	B	C	D	E	F
1	Умови розміщення реклами					
2		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Розмір цільової аудиторії
3	Розмір аудиторії	29 100	19 300	7000	14 000	1 000 100
4	Ціна одного показу / публікації реклами, грн	240	600	36	60	
5	Максимальна кількість показів	10	15	20	25	
6						
7		Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Витрати всього
8	Витрати на рекламу	2400	6811,4	720	1500	11 431
9	Число показів	10	11,4	20	25	
10	Загальна аудиторія	291 000	219 100	140 000	350 000	1 000 100
11	T-ціна	-664,7	0,0			

$$11\ 428 + 0,03 \cdot 100 \approx 11\ 431 \text{ грн}$$

Рисунок 22 – Витрати на рекламу у разі збільшення аудиторії

Зміна бюджету на Instagram не впливає на загальні витрати. Це може бути пов'язано з тим, що ми вже досягли оптимального рівня витрат на цьому каналі. Натомість, якщо збільшити максимальну кількість показів на Telegram до 16, загальні витрати зменшаться на 181,6 грн, а якщо збільшити максимальну кількість показів на Twitch до 26, загальні витрати зменшаться на 375,2 грн.

Тіньова ціна для аудиторії становить 0,03 грн. Якщо ми збільшимо аудиторію на 100 осіб, витрати на рекламу збільшаться на 3 грн (рис. 22).

Вочевидь, застосування методів оптимізації для прийняття рішення щодо розміщення реклами дозволяє зменшити витрати й одночасно досягти поставленої мети – охоплення глядацької аудиторії.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. З якою метою у кіберспорті використовують рекламу?
2. Які сучасні засоби реклами вам відомі?
3. Як методи математичного програмування допомагають оптимізувати прийняття рішення щодо рекламних заходів?
4. Яка аудиторія найбільш зацікавлена в демонстрації кіберспортивних заходів?
5. Чому для реклами кіберспортивних заходів доцільно використовувати стримінгові платформи?

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

За вхідними даними про канали розміщення інформації щодо кіберспортивного заходу максимізувати кількість потенційних глядачів.

	A	B	C	D	E
Умови розміщення реклами					
	Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	
Розмір аудиторії	29 100	19 300	7000	14 000	
Ціна одного показу / публікації реклами, грн	240	600	36	60	
Максимальна кількість показів	10	15	22	30	

Підказка

Для розв'язання задачі необхідно ввести початкові дані, розрахувати й поширити відповідні формули та скористатися надбудовою Розв'язувач MS Excel, де розмір цільової аудиторії – сума кількості показів – є цільовою функцією, яку слід максимізувати.

Умови розміщення реклами					
	Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	
Розмір аудиторії	29 100	19 300	7000	14 000	
Ціна одного показу / публікації реклами, грн	240	600	36	60	
Максимальна кількість показів	10	15	22	30	
	Facebook	Instagram	Telegram	Twitch	Витрати всього
Витрати на рекламу					0
Число показів	0	0	0	0	Розмір цільової аудиторії
Загальна аудиторія	0	0	0	0	0



РОЗВ'ЯЗУВАЧ У MICROSOFT EXCEL ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Розв'язувач (Solver) у Microsoft Excel – це інструмент для оптимізації, який дозволяє користувачам визначати та вирішувати складні проблеми прийняття рішень. Він використовується для знаходження оптимального значення (максимуму чи мінімуму) для формули в одній або кількох клітинках за умови дотримання певних обмежень чи критеріїв.

Розв'язувач (Solver) – додаток до MS Excel, розроблений для вирішення проблем лінійного і нелінійного програмування. Він може знаходити оптимальне рішення для формули в клітинці, яка залежить від кількох інших клітинок, шляхом зміни значень у них.

Цільова функція – формула або вираз, оптимізацію яких потрібно провести. Це може бути максимізація прибутку, мінімізація витрат чи досягнення певного рівня ефективності.

Змінні рішення – параметри або вхідні значення, якими Розв'язувач маніпулює для досягнення оптимального результату цільової функції.

Обмеження (Constraints) – умови чи обмеження, яких необхідно дотримуватися під час оптимізації. Обмеження можуть включати максимальні або мінімальні вимоги, рівності чи нерівності, що накладаються на змінні рішення.

Процес використання Розв'язувача (Solver) у MS Excel включає кілька ключових етапів, кожен з яких відіграє важливу роль у досягненні оптимального рішення для задачі оптимізації:

1. Визначення цільової функції

Першим кроком у використанні Розв'язувача є визначення цільової функції, яку потрібно оптимізувати. Це виражається через формулу в одній із клітинок MS Excel, яка може бути максимізована, мінімізована або доведена до конкретного значення. Цільова функція часто представляє бізнес-цілі, такі як максимізація прибутку, мінімізація витрат або оптимізація використання ресурсів.

2. Встановлення змінних рішення

На цьому етапі користувач вказує клітинки, значення яких Розв'язувач може змінювати для досягнення оптимального значення цільової функції. Змінні рішення представляють параметри моделі, що можуть бути адаптовані, наприклад кількість одиниць продукції, ціни на товари, кількість годин роботи і т. д.

3. Налаштування обмежень

Обмеження важливі для визначення рамок рішення. Вони встановлюють правила, які мають задовольняти змінні рішення, такі як мінімальні або

максимальні вимоги, рівності чи нерівності. Обмеження можуть бути пов'язані з доступними ресурсами, вимогами до якості, бюджетними обмеженнями та іншими важливими умовами.

4. Запуск Розв'язувача

Після налаштування цільової функції, змінних рішення та обмежень користувач запускає Розв'язувач. Програма використовує численні методи для пошуку значень змінних рішення, які задовольняють усі обмеження та оптимізують цільову функцію.

5. Аналіз результатів

На завершальному етапі Розв'язувач представляє знайдене рішення, змінюючи значення у вибраних клітинках на оптимальні. Користувач переглядає ці результати, щоб переконатися, що вони логічні та відповідають очікуванням. Важливо також перевірити, чи рішення відповідає усім обмеженням. Якщо результати незадовільні, можна змінити вхідні параметри або обмеження та повторити оптимізацію.

Використання Розв'язувача дозволяє користувачам MS Excel ефективно розв'язувати складні задачі оптимізації, застосовуючи математичні моделі для вирішення реальних бізнес-проблем. Це інструмент, що знаходить широке застосування у фінансах, маркетингу, управлінні ланцюгами поставок, інженерії та багатьох інших галузях.

ВИКОРИСТАННЯ MS EXCEL ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ ТА МОДЕЛЮВАННЯ

MS Excel є одним із найпопулярніших інструментів для аналізу даних та моделювання завдяки своїй доступності, гнучкості й потужним аналітичним можливостям. Використання MS Excel дозволяє користувачам ефективно збирати, аналізувати, інтерпретувати та візуалізувати дані для підтримання прийняття обґрунтованих рішень.

Збір та організація даних

Імпорт даних: MS Excel підтримує імпорт даних з різноманітних джерел, включаючи текстові файли, бази даних, веб-сторінки та інші програми, що робить його універсальним інструментом для збору даних.

Організація даних: користувачі можуть використовувати таблиці, стовпці й рядки для систематичної організації даних, а також застосовувати форматування для полегшення читання та аналізу.

Аналіз даних

Формули та функції: MS Excel містить велику кількість вбудованих формул і функцій для виконання розрахунків, включаючи статистичний аналіз, фінансове моделювання, логічні операції тощо.

Пілот-таблиці: для глибокого аналізу даних пілот-таблиці дозволяють користувачам легко групувати, сумувати, фільтрувати й сортувати великі обсяги даних, щоб виявити закономірності та тенденції.

Умове форматування: цей інструмент дозволяє автоматично формувати клітинки на основі їх значень, що сприяє кращому візуальному розумінню даних.

Таблиця 5 – Використання MS Excel для аналізу даних та моделювання

Функція	Опис
Збір та організація даних	Імпорт даних: з текстових файлів, баз даних, веб-сторінок тощо. Організація даних: використання таблиць, стовпців та рядків; застосування форматування для зручності читання
Аналіз даних	Формули та функції: широкий спектр вбудованих опцій для розрахунків. Зведені таблиці: для глибокого аналізу даних. Умове форматування: виділення даних залежно від їх значень
Моделювання	Аналіз «що-якщо»: інструменти, наприклад Цільовий пошук та Розв'язувач. Макроси й VBA: для автоматизації та створення користувацьких функцій
Візуалізація даних	Діаграми та графіки: лінійні, стовпчасті, кругові діаграми тощо для представлення даних. Інтерактивні інструменти: сегменти, зв'язані діаграми для динамічного представлення звітів

Моделювання

Аналіз «що-якщо»: MS Excel пропонує інструменти для проведення аналізу «що-якщо», такі як Планувальник параметрів та Розв'язувач, які дозволяють користувачам досліджувати наслідки різних сценаріїв, змінюючи вхідні параметри моделі.

Макроси та VBA: для автоматизації складних або повторюваних завдань користувачі можуть створювати макроси чи використовувати мову програмування Visual Basic for Applications (VBA) для розроблення надбудованих скриптів та функцій.

Візуалізація даних

Діаграми та графіки: MS Excel надає широкий вибір діаграм і графіків, включаючи лінійні, стовпчасті, кругові діаграми, гістограми тощо, для наочного представлення даних.

Інтерактивні інструменти: такі засоби, як сегменти та зв'язані діаграми, дозволяють створювати інтерактивні звіти й інформаційні панелі для динамічного аналізу даних.

У таблиці 5 наведено функції використання MS Excel для аналізу даних і моделювання.

ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ЗАДАЧ У КІБЕРСПОРТІ З ВИКОРИСТАННЯМ MS EXCEL

Використання MS Excel у кіберспорті може бути дуже ефективним для аналізу даних, планування стратегій і моделювання різних ігрових сценаріїв. Розглянемо приклади розв'язання типових задач у кіберспорті з використанням MS Excel за схемою.

Задача 1. Аналіз статистики гравців

Мета: визначити ключові показники ефективності (KPI) для кожного гравця команди.

Кроки:

1. Збір даних: імпортувати статистичні дані гравців за останній сезон.
2. Організація даних: створити таблицю зі стовпцями для кожного KPI, таких як вбивства, смерті, асисті, точність стрільби тощо.
3. Аналіз: використовувати функції MS Excel, такі як `СЕРЕДНЕ()`, `МАКС()`, `МІН()`, для розрахунку середніх значень, максимальних та мінімальних показників.
4. Візуалізація: створити діаграми для візуального представлення аналізу, порівняння гравців за різними KPI.

Результат: визначення сильних та слабких сторін кожного гравця, що допоможе у складанні стратегій для наступних ігор.

Задача 2. Планування тренувального розкладу

Мета: розробити оптимальний тренувальний план для команди.

Кроки:

1. Встановлення цілей: визначити тренувальні цілі для команди та індивідуальні цілі для гравців.
2. Розподіл часу: створити календар у MS Excel із розкладом тренувань, включаючи час, тривалість та вид активності.
3. Балансування навантаження: використовувати формули для забезпечення збалансованого розподілу фізичних і тактичних тренувань, а також відпочинку.
4. Адаптація: внести зміни в розклад на основі результатів тренувань, використовуючи зворотний зв'язок від гравців.

Результат: створення деталізованого тренувального плану, що сприяє підвищенню загальної готовності команди.

Задача 3. Моделювання ігрових стратегій

Мета: моделювати різні ігрові сценарії та стратегії.

Кроки:

1. Створення моделі: використати MS Excel для створення моделі, що відображає ігровий процес, з урахуванням різних змінних (наприклад, стратегії команд, розташування на карті).
2. Аналіз «що-якщо»: застосувати інструменти аналізу «що-якщо» для дослідження впливу різних стратегій на ігровий результат.
3. Оцінювання результатів: проаналізувати результати моделювання для визначення найефективніших стратегій.
4. Практичне застосування: використовувати отримані знання для планування тактики на майбутні ігри.

Результат: вибір оптимальних стратегій, що підвищують шанси команди на успіх у змаганнях.

Задача 4. Оптимізація розподілу ресурсів команди

Мета: ефективно розподілити ігрові ресурси (наприклад, обладнання, ігровий час) між гравцями.

Кроки:

1. Аналіз потреб: визначити необхідні ресурси для кожного гравця з урахуванням їхніх ігрових ролей.

2. Створення таблиці ресурсів: використати MS Excel для створення детальної таблиці, що відображає доступні ресурси та їх поточний розподіл.

3. Розв'язувач для оптимізації: застосувати інструмент Розв'язувач для знаходження оптимального розподілу ресурсів, який максимізує загальну ефективність команди.

4. Реалізація та оцінювання: впровадити оптимізований розподіл ресурсів та оцінити його вплив на результати команди.

Результат: покращення загальної продуктивності команди завдяки ефективному використанню ресурсів.

Задача 5. Аналіз даних про суперників

Мета: зібрати та проаналізувати дані про суперників для розроблення стратегій протидії.

Кроки:

1. Збір даних: зібрати статистичні дані про суперників, включаючи їхні звичайні стратегії, сильні та слабкі сторони.

2. Створення бази даних: використати MS Excel для створення бази даних суперників із детальним аналізом їхніх ігрових патернів.

3. Порівняльний аналіз: застосувати функції порівняння та аналізу в MS Excel для виявлення ключових відмінностей і можливих слабких місць суперників.

4. Стратегічне планування: використовувати отримані дані для розроблення специфічних стратегій протидії для майбутніх зустрічей.

Результат: підвищення шансів на успіх проти конкретних суперників через глибоке розуміння їхніх тактик.

Задача 6. Прогнозування результатів змагань

Мета: використати історичні дані для прогнозування результатів майбутніх змагань.

Кроки:

1. Збір історичних даних: зібрати дані про попередні змагання, включаючи результати, стратегії та інші важливі фактори.

2. Створення прогностичної моделі: використати MS Excel для створення моделі, яка використовує історичні дані для прогнозування майбутніх результатів.

3. Аналіз трендів: застосувати статистичний аналіз у MS Excel для виявлення трендів та закономірностей, які можуть впливати на результати змагань.

4. Оцінювання прогнозів: порівняти прогнозовані результати з реальними результатами змагань для оцінювання точності та коректності моделі.

Результат: поліпшення стратегічного планування і прийняття рішень завдяки здатності антиципувати можливі результати змагань.

Задача 7. Оцінювання фізичної витривалості гравців

Мета: виміряти та проаналізувати фізичну витривалість гравців для планування тренувань і відновлення.

Кроки:

1. Збір даних про витривалість: зібрати дані про фізичний стан гравців, включаючи пульс, час реакції, рівень стомлення тощо.

2. Створення аналітичної таблиці: використати MS Excel для організації зібраних даних та відстеження динаміки показників витривалості.

3. Аналіз тенденцій: застосувати статистичний аналіз у MS Excel для виявлення тенденцій у фізичній витривалості та потребі у відновленні.

4. Планування тренувань і відновлення: адаптувати тренувальні та відновлювальні програми на основі отриманих аналітичних даних.

Результат: покращення загальної фізичної форми команди та ефективності тренувального процесу.

Задача 8. Візуалізація тактик і стратегій

Мета: наочно представити ігрові тактики та стратегії для аналізу й планування.

Кроки:

1. Визначення ключових ігрових моментів: вибрати ключові моменти або рухи для аналізу з попередніх ігор.

2. Створення діаграм: використати MS Excel для створення діаграм і графіків, що відображають розташування гравців, рухи та ігрові ситуації.

3. Аналіз ефективності: використовувати візуалізовані дані для обговорення ефективності різних тактик і стратегій.

4. Планування змін: внести корективи в ігрові стратегії на основі візуалізації та аналізу.

Результат: поглиблене розуміння та впровадження ігрових тактик і стратегій.

Задача 9. Моніторинг прогресу в тренуваннях

Мета: відстежувати прогрес гравців у тренуваннях для оцінювання ефективності тренувального процесу.

Кроки:

1. Встановлення тренувальних цілей: визначити конкретні цілі для тренувань, наприклад покращення швидкості реакції, точності стрільби тощо.
2. Розроблення системи відстеження: використати MS Excel для створення системи відстеження, що включає показники для кожної тренувальної цілі.
3. Щоденний моніторинг: регулярно записувати результати тренувань у таблицю MS Excel, щоб відстежувати прогрес.
4. Оцінювання та коригування: проаналізувати зібрані дані для оцінювання прогресу та, за необхідності, коригування тренувального плану.

Результат: оптимізація тренувального процесу й підвищення індивідуальної ефективності гравців.

Задача 10. Оцінювання ігрових карт і стратегій

Мета: аналізувати ефективність команди на різних ігрових картах і з різними стратегіями.

Кроки:

1. Збір даних за картами: зібрати статистичні дані про виступи команди на різних картах.
2. Класифікація стратегій: розділити ігрові стратегії за типами та використанням на конкретних картах.
3. Створення аналітичної таблиці: використати MS Excel для аналізу успішності команди з різними стратегіями на різних картах.
4. Оптимізація вибору карт і стратегій: вибрати найбільш ефективні комбінації карт і стратегій для майбутніх ігор.

Результат: покращена стратегічна підготовка до ігор з урахуванням специфіки карт та ефективності використаних стратегій.

Ці приклади демонструють, як MS Excel може бути використаний у кіберспорті для аналізу, планування та стратегічного моделювання, допомагаючи командам підвищити свою конкурентоспроможність.

ПРАКТИЧНІ ПРИКЛАДИ ТА КЕЙС-СТАДІ (CASE STUDY)

Практичні приклади та кейс-стаді виступають інструментами в навчальному процесі й аналізі реальних ситуацій у різних галузях, включаючи бізнес, науку, освіту та ін. Вони допомагають розвивати критичне мислення, аналітичні здібності й практичні навички.

Практичні приклади – це конкретні ілюстрації або задачі, які демонструють застосування теоретичних знань у реальних або гіпотетичних ситуаціях. Вони часто використовуються для навчання конкретних навичок або демонстрації, як можна застосувати теорію на практиці.

Практичні приклади використовуються для поглиблення розуміння конкретних концепцій чи методів. Вони допомагають студентам або учасникам тренінгів зрозуміти, як використовувати знання у реальних ситуаціях.

Визначальною рисою практичних прикладів є їх фокусованість на конкретній задачі або методі з метою навчання чи вдосконалення певних навичок.

Таблиця 6 – Відмінності практичних прикладів та кейс-стаді

Особливості	Практичний приклад	Кейс-стаді
Тип ситуації	Конкретна ситуація або завдання	Детальний опис реальної ситуації або проблеми
Загальність	Може бути загальною та не прив'язаною до певного контексту чи галузі знань	Зазвичай специфічний для певної галузі або бізнесу
Мета	Демонстрація застосування певних концепцій або методів для вирішення конкретної проблеми	Аналіз різних аспектів ситуації та розроблення стратегій для її вирішення
Використання	Навчання або демонстрація певного принципу	Навчання чи тестування навичок аналізу, критичного мислення та прийняття рішень
Принципи аналізу	Застосування конкретних методів для вирішення проблеми	Використання аналізу різних аспектів ситуації для розроблення комплексного рішення

Кейс-стаді (випадкове дослідження) – це детальне дослідження конкретної ситуації, проекту, організації або особи протягом певного періоду часу. Їхньою метою є аналіз комплексних проблем, вивчення різних аспектів ситуації та розроблення рішень.

Кейс-стаді широко використовують в освітніх програмах, особливо в бізнес-школах, для розвитку аналітичних навичок. Вони дозволяють учасникам вивчати реальні ситуації, обговорювати можливі стратегії та приймати обгрунтовані рішення.

Ключова відмінність кейс-стаді полягає в їх комплексному характері та багатогранному підході до аналізу ситуації. Вони забезпечують глибоке занурення у контекст проблеми й вимагають всебічного розгляду різних факторів (табл. 6).

До загальних відмінностей можна віднести такі:

- за масштабом – практичні приклади зазвичай зосереджені на конкретних аспектах або задачах, тоді як кейс-стаді розглядають ситуацію в ширшому контексті;
- за метою – практичні приклади частіше спрямовані на навчання певної навички або методу, тоді як кейс-стаді зосереджені на розвитку критичного мислення і прийняття рішень;
- за глибиною аналізу – кейс-стаді вимагають більш глибокого аналізу та розгляду багатьох змінних, практичні приклади ж більш конкретні й зосереджені.

Обидва ці інструменти є цінними для розвитку професійних навичок, але використовуються у різних контекстах і з різними цілями.

Практичний приклад 1. Оптимізація тренувального плану команди

Завдання: розробити індивідуалізований тренувальний план для кожного гравця, максимізуючи ефективність загальної підготовки команди.

Контекст: команда кіберспортсменів готується до важливого чемпіонату; тренер прагне забезпечити оптимальний рівень підготовки, враховуючи індивідуальні потреби кожного гравця.

Виконання:

1. Збір даних: тренер збирає дані про попередні виступи гравців, включаючи їхні сильні та слабкі сторони.

2. Аналіз даних у MS Excel: використовуючи MS Excel, тренер створює таблицю, де для кожного гравця вказано індивідуальні цілі та потрібні навички для покращення його результатів.

3. Планування: за допомогою надбудови Розв'язувач у MS Excel тренер розробляє оптимальний розклад тренувань, що враховує необхідне навантаження та час відновлення для кожного гравця.

4. Упровадження та моніторинг: тренувальний план упроваджується, а прогрес кожного гравця регулярно оцінюється з використанням MS Excel для подальших корекцій.

Результат: кожен гравець отримує персоналізований підхід до тренувань, що приводить до покращення загальних результатів команди.

Практичний приклад 2. Моделювання ігрових ситуацій

Завдання: моделювати різні ігрові сценарії для відпрацювання реакції команди.

Контекст: команда хоче підвищити свою адаптивність до непередбачених ситуацій у іграх.

Виконання:

1. Визначення параметрів: визначити ключові ігрові змінні та ситуації для моделювання.

2. Створення моделі в MS Excel: використати формули й макроси в MS Excel для створення моделі, яка може симулювати різні ігрові ситуації на основі вхідних даних.

3. Проведення симуляцій: запускати різні сценарії в моделі, змінюючи вхідні параметри та відстежуючи результати.

4. Аналіз результатів: оцінити ефективність рішень і реакцій команди на модельовані ситуації, використовуючи результати симуляцій для покращення тактики та стратегій.

Результат: команда покращує свою здатність швидко адаптуватися й ефективно реагувати на різноманітні ігрові сценарії.

Практичний приклад 3. Розроблення персоналізованих тренувальних планів

Завдання: створити індивідуальні тренувальні плани для гравців кіберспортивної команди, засновані на їхніх унікальних потребах та цілях.

Контекст: кожен гравець має свої сильні та слабкі сторони, які потребують спеціалізованих тренувальних підходів для максимального розвитку.

Виконання:

1. Аналіз поточних навичок: оцінювання сильних та слабких сторін кожного гравця за допомогою аналітичних інструментів.

2. Встановлення цілей: визначення короткострокових і довгострокових цілей для кожного гравця.

3. Розроблення плану: створення деталізованого плану тренувань з урахуванням індивідуальних цілей та потреб.

4. Моніторинг прогресу: відстеження прогресу гравців і коригування тренувальних планів, за необхідності.

Результат: покращення індивідуальних навичок гравців та загальної продуктивності команди.

Практичний приклад 4. Оптимізація стратегії гри

Завдання: покращити стратегічну гнучкість та ефективність команди під час змагань.

Контекст: команда зіткнулася з труднощами у швидкій адаптації до непередбачуваних ситуацій та стратегій суперників.

Виконання:

1. Аналіз минулих ігор: детальний розбір ігор для ідентифікації слабких місць у стратегії.

2. Розроблення альтернативних стратегій: створення різноманітних планів дій для різних ігрових сценаріїв.

3. Тренування адаптивності: проведення спеціальних тренувань, спрямованих на відпрацювання швидкого переходу між стратегіями.

4. Аналіз ефективності: оцінювання нових стратегій у контрольних матчах та їх коригування.

Результат: підвищення адаптивності команди, здатності швидко реагувати на зміни й покращення загальних результатів.

Практичний приклад 5. Використання даних для підбору оптимального складу команди

Завдання: оптимізувати склад команди для кожної гри, виходячи зі статистичних даних про ефективність гравців.

Контекст: визначення найбільш ефективного поєднання гравців може бути складним через велику кількість змінних та індивідуальних характеристик.

Виконання:

1. Збір даних: збір статистичних даних про показники кожного гравця за різними параметрами.

2. Аналітичний аналіз: використання інструментів аналізу даних для оцінювання ефективності різних комбінацій гравців.

3. Експериментування: проведення серії контрольних ігор з різними складами команди для оцінювання їх ефективності.

4. Оптимізація складу: вибір найбільш ефективного складу команди на основі отриманих даних та аналізу.

Результат: покращення ігрових результатів команди завдяки використанню оптимального складу гравців.

Кейс-стаді 1. Аналіз стратегій суперників

Завдання: вивчити ігрові стратегії основних суперників для розроблення ефективних контрстратегій.

Контекст: напередодні турніру команда аналізує ігри своїх потенційних суперників, щоб виявити шаблони в їхніх стратегіях.

Виконання:

1. Збір даних: збір ігрових реплів суперників та статистичних даних їхніх матчів.

2. Створення бази даних у MS Excel: дані імпортуються в таблицю MS Excel, де кожен матч аналізується на предмет використаних стратегій, розстановок та ключових моментів.

3. Аналіз та візуалізація: з використанням зведених таблиць і графіків у MS Excel проводиться аналіз шаблонів гри суперників, їхніх слабких та сильних сторін.

4. Розроблення стратегій: на основі аналізу команда розробляє контрстратегії, спрямовані на нейтралізацію сильних сторін суперників і використання їхніх слабких місць.

Результат: команда отримує стратегічну перевагу в іграх проти суперників, збільшуючи свої шанси на перемогу в турнірі.

Кейс-стаді 2. Оптимізація розподілу ігрового часу

Завдання: ефективно розподілити ігровий час між гравцями, максимізуючи загальну продуктивність команди.

Контекст: у тренера є обмежений час для проведення ігор між основними та запасними гравцями перед важливим змаганням.

Виконання:

1. Аналіз поточного стану: оцінити поточний рівень готовності та продуктивність кожного гравця.

2. Використання MS Excel для планування: створити розклад ігрового часу в MS Excel, враховуючи потреби та можливості кожного гравця.

3. Застосування Розв'язувача: використати інструмент Розв'язувач у MS Excel для знаходження оптимального розподілу ігрового часу, що веде до максимізації продуктивності команди.

4. Моніторинг та коригування: регулярно переглядати й коригувати розподіл ігрового часу на основі продуктивності гравців і стратегічних потреб команди.

Результат: збалансоване використання ігрового часу, що сприяє оптимальній підготовці та збереженню високої продуктивності всіх членів команди.

Кейс-стаді 3. Аналіз ефективності використання спеціальних здібностей у іграх

Завдання: оптимізувати використання спеціальних здібностей персонажів командою для підвищення її ефективності в матчах.

Контекст: команда кіберспортсменів помічає, що певні спеціальні здібності персонажів не використовуються на повну потужність під час ігор, що може впливати на їхні шанси на перемогу.

Виконання:

1. Збір даних про використання здібностей: зібрати статистику використання спеціальних здібностей кожним гравцем під час останніх матчів.

2. Створення бази даних у MS Excel: внести зібрані дані в таблицю MS Excel, де для кожної здібності вказано частоту використання, успішність активації та вплив на результати ігор.

3. Аналітичний аналіз: застосувати аналітичні інструменти MS Excel, такі як зведені таблиці та діаграми, для визначення ефективності використання кожної здібності й ідентифікації недоліків у стратегії їх застосування.

4. Розроблення оптимізованої стратегії: на основі аналізу розробити нову стратегію використання спеціальних здібностей, яка передбачає більш ефективний їх розподіл і координацію між гравцями.

5. Тренування й імплементація: провести спеціалізовані тренування для відпрацювання нової стратегії та імплементувати її в наступних іграх.

Результат: значне покращення командної гри за рахунок оптимізації використання спеціальних здібностей, що приводить до зростання кількості перемог та покращення ігрових показників команди.

Кейс-стаді 4. Оптимізація розподілу ігрового часу в кіберспорті

Завдання: ефективно розподілити час гри між учасниками команди з метою максимізації їхнього потенціалу та досягнення оптимальних результатів.

Контекст: команда кіберспорту готується до важливого турніру й потребує оптимального управління часом гри для кожного гравця, щоб забезпечити найкращі шанси на перемогу.

Виконання:

1. Аналіз навичок та ролей гравців: використати MS Excel, провести оцінювання навичок і ролей кожного гравця у команді. Визначити, який гравець відповідає за які аспекти гри та які ресурси йому потрібні для успішного виконання своїх обов'язків.

2. Розроблення індивідуальних графіків: створити індивідуальні графіки гри для кожного гравця у MS Excel, враховуючи їхні найкращі години дня для продуктивної гри, фізичний і психічний стан.

Таблиця 7 – Порівняння практичних прикладів та кейс-стаді

Тип	Завдання	Мета	Результат
Практичний приклад	Оптимізація тренувального плану	Підвищення ефективності тренувального процесу	Оптимальний розклад тренувань, збільшення продуктивності гравців
Кейс-стаді	Аналіз стратегій суперників	Стратегічна перевага перед суперниками	Поліпшена підготовка до ігор, підвищення шансів на перемогу
Практичний приклад	Моделювання ігрових ситуацій	Підвищення адаптивності до ігрових ситуацій	Краще реагування на різноманітні ігрові сценарії
Кейс-стаді	Оптимізація розподілу ігрового часу	Збалансоване використання ігрового часу	Ефективніше використання часу та ресурсів команди
Практичний приклад	Аналіз ефективності використання спеціальних здібностей	Підвищення ефективності використання ігрових ресурсів	Оптимізація стратегічного використання спеціальних здібностей персонажів
Кейс-стаді	Покращення командної гри через ефективне використання спеціальних здібностей	Зростання кількості перемог і покращення ігрових показників	Покращення загальної гри команди, підвищення її конкурентоспроможності

3. Використання засобів MS Excel для планування: для розроблення оптимального розподілу ігрового часу між гравцями максимізувати продуктивність команди, використовуючи надбудову Розв'язувач у MS Excel.

4. Тренування і підготовка: за допомогою MS Excel створити графіки тренувань та підготовки, які враховують оптимальний час гри для кожного гравця, щоб максимізувати їхню продуктивність під час турніру.

5. Постійне вдосконалення: проводити постійний аналіз ефективності розподілу ігрового часу та вносити корективи до графіків на основі результатів і змін у команді або гри, використовуючи MS Excel для аналізу даних та вдосконалення стратегій.

У таблиці 7 наведено порівняння практичних прикладів та кейс-стаді за завданнями, метою і результатами. Таблиця ілюструє різноманітність підходів та цілей, що використовуються у практичних прикладах і кейс-стаді, та показує, як різні завдання можуть бути виконані для покращення підготовки й виступів кіберспортивних команд.

Використання практичних прикладів і кейс-стаді в реабілітації військово-службовців за допомогою кіберспорту може стати ефективним інструментом для досягнення різноманітних терапевтичних цілей, включаючи психологічне відновлення, соціалізацію, розвиток моторики та покращення когнітивних функцій.

Це може бути реалізовано шляхом використання таких практичних прикладів:

- розвиток моторики та координації: створення ігрових сценаріїв, які вимагають точності й координації рухів, може допомогти військовослужбовцям відновити або покращити моторні навички. Практичні приклади можуть включати вправи на швидкість реакції, точність наведення або координацію рук та очей за допомогою спеціально підібраних ігор;

- когнітивне відновлення: розроблення тренувальних завдань, що стимулюють пам'ять, увагу, логічне мислення та інші когнітивні функції. Наприклад, стратегічні ігри або ігри на вирішення головоломок можуть бути використані як практичні приклади для покращення психічного стану й когнітивних здібностей.

Використання кейс-стаді спрямоване на такі види роботи:

- соціалізація та командна взаємодія: аналіз реальних випадків, коли спільна гра у кіберспорті допомогла військовослужбовцям відновити соціальні зв'язки або подолати ізоляцію. Кейс-стаді можуть демонструвати, як командні ігри сприяють розвитку комунікативних навичок, взаємопідтримки та взаєморозуміння між учасниками;

- психологічна адаптація і стресостійкість: вивчення випадків, де кіберспорт використовувався як засіб для подолання стресу, тривожності та інших психологічних проблем. Кейс-стаді можуть розкривати методики й підходи, які допомогли військовослужбовцям покращити свій емоційний стан, підвищити стресостійкість та адаптивність.

Реалізація практичних прикладів та кейс-стаді може здійснюватися шляхом інтеграції у програми реабілітації, співпрацю з фахівцями. Це включення практичних прикладів і кейс-стаді у стандартні програми реабілітації для військовослужбовців, адаптація ігрових завдань під конкретні потреби та цілі реабілітації, розроблення ігрових сценаріїв і вивчення кейсів у співпраці з психологами, реабілітологами та кіберспортивними тренерами для максимальної ефективності й безпеки.

Використання практичних прикладів та кейс-стаді у реабілітації військовослужбовців за допомогою кіберспорту дозволяє створити гнучку, цікаву й ефективну програму відновлення, яка водночас сприяє розвитку навичок, необхідних у повсякденному житті та професійній діяльності (табл. 8).

Таблиця 8 – Застосування практичних прикладів і кейс-стаді в кіберспорті та реабілітації військовослужбовців

Особливості	Практичний приклад	Кейс-стаді
Застосування в кіберспорті	Використання кіберспорту для підготовки та тренування гравців у різних іграх і дисциплінах, включаючи стратегічні, шутери та ін.	Використання кіберспорту для підготовки команд до турнірів та змагань, розвитку навичок гравців і підвищення їхнього рівня
Застосування у реабілітації військовослужбовців засобами кіберспорту	Використання кіберспорту як засобу фізичної та психологічної реабілітації військовослужбовців і ветеранів	Використання кіберспорту для поліпшення фізичного та психічного стану військовослужбовців під час реабілітації після війни, травм або інших стресових ситуацій

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке практичний приклад у контексті реабілітації військовослужбовців засобами кіберспорту?
2. Як можна використати кейс-стаді для аналізу ефективності кіберспортивних ігор у реабілітації військовослужбовців?
3. Які основні цілі використання практичних прикладів у реабілітаційній програмі для військовослужбовців?
4. Як кейс-стаді може допомогти у розробленні індивідуальних реабілітаційних підходів для військовослужбовців?
5. Які ключові елементи повинні бути включені в практичний приклад, спрямований на покращення моторики військовослужбовців?
6. Яким чином можна використовувати кейс-стаді для вивчення впливу кіберспорту на психологічне відновлення військовослужбовців?
7. Як практичні приклади можуть сприяти розвитку когнітивних функцій завдяки кіберспорту?
8. Які фактори необхідно враховувати під час створення кейс-стаді, що досліджує командну взаємодію військовослужбовців у кіберспортивних іграх?
9. Які виклики можуть виникати під час інтеграції практичних прикладів у реабілітаційні програми? Як їх можна подолати?
10. Як успішні кейс-стаді можуть вплинути на майбутнє застосування кіберспорту в реабілітаційних програмах для військовослужбовців?



АНАЛІЗ РЕАЛЬНИХ СИТУАЦІЙ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У КІБЕРСПОРТІ

Аналіз реальних ситуацій прийняття рішень у кіберспорті дозволяє покращити розуміння динаміки гри, стратегій командної взаємодії та індивідуальних навичок гравців. Цей процес включає детальне вивчення специфічних ігрових моментів, де вибір дій гравцем або командою міг вплинути на результат змагань. Аналіз таких ситуацій допомагає ідентифікувати успішні стратегії та помилки, що можуть слугувати цінним навчальним матеріалом.

Аналіз реальних ситуацій прийняття рішень у кіберспорті – процес вивчення конкретних ігрових епізодів, де важливі рішення були прийняті гравцями або командою. Це включає оцінювання передумов, обставин та наслідків цих рішень, а також їх вплив на хід гри та кінцевий результат змагань.

Охарактеризувати аналіз реальних ситуацій прийняття рішень у кіберспорті можна за такими складовими, як контекстуальність, стратегічний аналіз, психологічна складова, технічні навички, науковий підхід, навчальний потенціал (рис. 23).

Розглянемо їх більш детально.

Контекстуальність. В аналізі реальних ситуацій прийняття рішень у кіберспорті означає розгляд ігрового моменту з урахуванням усіх супутніх обставин та умов, що могли вплинути на рішення гравців чи команди. Це включає аналіз стадії змагання, стратегічної ситуації у грі, психічного стану учасників, а також інших зовнішніх та внутрішніх факторів.

Стадія змагання. Важливість моменту в контексті всього змагання (наприклад, початкові етапи гри проти фінальних раундів) може суттєво впливати на стратегічні рішення. На фінальних етапах гравці можуть бути більш консервативними або, навпаки, ризикованими залежно від потреби в результатах.

Ігрова ситуація. Поточний стан у грі, включаючи рахунок, контроль над ресурсами, позиціонування команд та інші ігрові фактори, є вирішальним для прийняття рішень. Аналіз цих елементів допомагає зрозуміти, чому було обрано саме таку тактику або стратегію.

Психічний стан гравців. Емоційний та психічний стан учасників під час ігрового моменту впливає на їхню здатність до прийняття рішень. Стрес, впевненість, тиск змагання – усе це може вплинути на вибір стратегії або тактики.

Зовнішні фактори. Умови змагання, такі як шум у залі, проблеми з обладнанням, взаємодія з публікою або навіть стратегічні зміни суперників, також можуть впливати на прийняття рішень.



Рисунок 23 – Складові аналізу реальних ситуацій прийняття рішень у кіберспорті

Взаємодія у команді. Рівень координації й комунікації у команді, а також попередня підготовка та встановлені процедури прийняття рішень відіграють ключову роль в ефективності командної гри.

Під час аналізу реальних ситуацій у кіберспорті важливо враховувати всі ці контекстуальні фактори, щоб повністю зрозуміти причинно-наслідкові зв'язки між обраною стратегією та її результатами. Це дозволяє глибше проаналізувати ігрові моменти, вивчаючи не тільки самі рішення, а й ширші умови, в яких вони були прийняті, що сприяє розвитку більш ефективних стратегій прийняття рішень у майбутньому.

Стратегічний аналіз. Стратегічний аналіз у контексті кіберспорту належить до глибокого розгляду та оцінювання ігрових стратегій, тактик і рішень, прийнятих гравцями або командами під час змагань. Цей процес включає вивчення підходів до гри, вибір цілей, планування дій та адаптацію до ігрових ситуацій з метою оптимізації результатів.

Особлива увага приділяється стратегіям і тактикам, обраним гравцями або командою, оцінюються альтернативні варіанти дій та їх потенційний вплив на результат.

Стратегічний аналіз включає визначення цілей, аналіз ігрової ситуації, оцінювання альтернатив, рішення під тиском, гнучкість та адаптацію, після-матчевий аналіз.

Визначення цілей. Стратегічний аналіз починається з визначення основних цілей, яких команда або індивідуальний гравець намагається досягти в грі. Це може бути контроль над певними ресурсами, знищення визначеної цілі, досягнення переваги над суперником тощо.

Аналіз ігрової ситуації – глибоке розуміння поточної ігрової ситуації, включаючи сильні й слабкі сторони обох команд, доступні ресурси, часові рамки та потенційні ризики, що дозволяє визначити найбільш ефективні стратегії і тактики для досягнення встановлених цілей.

Оцінювання альтернатив – розгляд різних стратегічних варіантів та їх потенційних наслідків, включаючи кращі й найгірші сценарії. Аналіз передбачає порівняння різних підходів до гри, враховуючи ігрові механіки, правила та поведінку суперника.

Рішення під тиском – урахування здатності команди та індивідуальних гравців приймати стратегічні рішення під час високого тиску та в умовах обмеженого часу, що є критичним аспектом у кіберспорті.

Гнучкість та адаптація – оцінювання спроможності команди або гравця адаптуватися до змін у грі, модифікувати свою стратегію відповідно до розвитку подій та несподіваних дій суперника.

Післяматчевий аналіз – ретроспективний аналіз прийнятих рішень та їх впливу на результат гри, що включає оцінювання ефективності стратегій і виявлення аспектів для подальшого вдосконалення.

Стратегічний аналіз у кіберспорті використовується для підготовки до змагань, під час ігрового процесу для оперативних корекцій і після ігор для оцінювання та вдосконалення підходів до гри. Він допомагає командам і гравцям розвивати глибше розуміння стратегічних аспектів гри, покращувати планування та прийняття рішень, а також забезпечувати більшу адаптивність і гнучкість у відповідь на динаміку змагань.

Психологічна складова. Психологічна складова у контексті аналізу реальних ситуацій прийняття рішень у кіберспорті належить до впливу емоційного та психічного стану гравців на їхню здатність ефективно приймати рішення під час змагань. Це включає оцінювання стресу, тиску, мотивації, концентрації та інших психологічних факторів, які можуть вплинути на ігрову продуктивність.

Стрес і тиск. Змагання у кіберспорті часто супроводжуються високим рівнем стресу та тиску, особливо в критичних моментах гри або під час важливих турнірів. Психологічний аналіз оцінює, як гравці впораються з цим тиском і який вплив він може мати на їхні рішення та їх виконання.

Емоційний контроль. Здатність гравців контролювати свої емоції, такі як розчарування після помилок або ейфорія після успішних дій, є ключовою для збереження об'єктивності та ясності мислення під час прийняття рішень.

Мотивація і цілеспрямованість. Внутрішня мотивація та встановлені цілі можуть суттєво впливати на вибір стратегій і рішучість у їх виконанні. Психологічний аспект аналізує, наскільки гравці мотивовані досягати успіху та як це впливає на їхні дії.

Концентрація і фокусування. Здатність гравців зосереджуватися на завданні та відфільтровувати зовнішні відволікання є критичною для прийняття швидких і точних рішень. Аналіз цього аспекту включає оцінювання рівня концентрації гравців та їх спроможності зберігати фокус протягом усієї гри.

Психологічна стійкість включає оцінювання здатності гравців відновлюватися після несподіваних або негативних подій у грі, таких як втрата важливого раунду чи помилка, що призвела до втрати переваги.

Командна динаміка – аналіз взаємодії між членами команди, включаючи довіру, підтримку та здатність ефективно спілкуватися під час тиску, що впливає на колективне прийняття рішень.

Психологічна складова є важливою для тренувального процесу, де використовуються різні методики підвищення психологічної стійкості гравців, розвитку навичок ефективного управління емоціями та стресом, а також зміцнення командного духу. Ці навички допомагають покращувати продуктивність під час змагань, забезпечуючи більшу стабільність та ефективність прийняття рішень.

Технічні навички. У контексті кіберспорту технічні навички належать до конкретних ігрових умінь і здібностей, які гравці розвивають та використовують під час змагань. Це може включати точність, швидкість реакції, координацію рухів, стратегічне планування і використання ігрової механіки на високому рівні. Технічні навички є фундаментальною складовою ефективності гравця та його здатності конкурувати на професійному рівні.

Розглянемо їх більш детально.

Точність вимірюється як здатність гравця виконувати точні дії у грі, наприклад влучання в ціль або використання ігрових об'єктів з максимальною ефективністю. Вона є критичною для ігор, де важливі швидкі та точні реакції, як у шутерах або іграх на точність.

Швидкість реакції описує швидкість, з якою гравець може відповісти на події у грі. Вона є важливою в ситуаціях, що вимагають швидкого прийняття рішень та адаптації до змін у грі.

Координація рухів стосується здатності гравця синхронізувати свої рухи та дії, особливо коли це вимагає одночасного контролю над різними ігровими елементами або виконання складних комбінацій команд.

Стратегічне планування включає здатність гравця розробляти та виконувати довгострокові плани та стратегії у межах ігрового процесу, передбачаючи дії суперника й адаптуючись до розвитку подій.

Використання ігрової механіки описує рівень володіння гравцем специфічними механіками та функціональними можливостями гри, включаючи оптимізацію використання ігрових ресурсів, персонажів, керування картою тощо.

Адаптація до нових версій ігор пов'язана зі здатністю швидко освоювати та адаптуватися до змін у грі, які вносяться через оновлення або випуск нових версій, і є важливою для підтримання конкурентоспроможності.

Розвиток технічних навичок вимагає цілеспрямованого тренування і практики. Гравці та тренери можуть використовувати спеціалізовані вправи й тренувальні програми для покращення конкретних технічних аспектів гри. Аналіз ігрових сесій, змагань та тренувальних матчів також допомагає ідентифікувати місця, що потребують покращення, і відстежувати прогрес у розвитку технічних навичок.

Науковий підхід. Науковий підхід у контексті кіберспорту належить до застосування методологій і принципів наукового дослідження для аналізу, ви-

вчення та вдосконалення аспектів ігрового процесу, тренувальних методик і стратегій прийняття рішень. Цей підхід включає збір даних, кількісний і якісний аналіз, експериментування та постійне оцінювання з метою об'єктивного розуміння ігрових процесів і покращення результатів.

Збір даних – використання інструментів та технологій для збору детальної інформації про ігрові сесії, включаючи статистичні дані про гравців, ігрові події, результати матчів тощо. Це може включати використання програмного забезпечення для аналізу ігор, відеоаналіз та інші методи збору даних.

Під час *аналізу даних* застосовують статистичний і аналітичний софт для оброблення та інтерпретації зібраних даних. Його мета полягає в ідентифікації закономірностей, тенденцій і зв'язків, що можуть впливати на ігрові результати та тренувальний процес.

Експериментування полягає у розробленні та проведенні контрольованих експериментів для тестування конкретних гіпотез або стратегій. Воно включає зміну тренувальних методик, упровадження нових ігрових тактик або зміну підходів до командної взаємодії.

Постійне оцінювання полягає у регулярному перегляді й аналізі ефективності тренувальних програм, ігрових стратегій та індивідуального внеску гравців. Це включає використання об'єктивних метрик для оцінювання прогресу й коригування підходів на основі отриманих результатів.

Теоретичне обґрунтування пов'язане з використанням наукових теорій і моделей для розуміння психологічних, фізіологічних та соціальних аспектів кіберспорту. Воно включає дослідження в галузях спортивної психології, теорії ігор, когнітивної науки тощо.

Інтердисциплінарний підхід ґрунтується на інтеграції знань та методик із різних наукових дисциплін для комплексного розуміння і покращення аспектів кіберспорту. Це включає співпрацю з фахівцями в галузях спортивної медицини, психології, комп'ютерних наук та ін.

Науковий підхід дозволяє кіберспортивним командам і тренерам розробляти обґрунтовані стратегії тренувань, оптимізувати ігрові тактики та покращувати загальну продуктивність. Він також сприяє об'єктивному розумінню впливу різних факторів на ігровий процес і допомагає в ідентифікації галузей для інновацій та досліджень у сфері кіберспорту.

Навчальний потенціал. У контексті кіберспорту належить до можливостей, які ця діяльність пропонує для розвитку та вдосконалення різноманітних навичок і знань гравців. Це стосується не лише технічних ігрових умінь, а й ширшого спектра компетенцій та включає стратегічне мислення, командну взаємодію, прийняття рішень під тиском, управління часом та емоційний контроль.

Кіберспорт сприяє покращенню когнітивних функцій, таких як швидкість оброблення інформації, просторове мислення, увага та концентрація. Гравці вчаться аналізувати складні ігрові ситуації і швидко адаптуватися до змін. Регулярна практика в кіберспорті виховує здатність до стратегічного мислення

та планування. Учасники можуть розробляти комплексні стратегії, оцінювати потенційні ризики й переваги різних рішень.

Командні ігри в кіберспорті навчають важливості ефективної комунікації, координації зусиль та взаємодопомоги між членами команди для досягнення спільної мети.

Висококонкурентне середовище кіберспорту допомагає гравцям розвивати навички ефективного управління стресом та контролю емоцій, що є корисним у багатьох життєвих ситуаціях.

Планування тренувальних сесій, участь у змаганнях і балансування кіберспортивної діяльності з іншими аспектами життя вимагають від учасників розвитку організаційних навичок та ефективного управління часом.

Аналіз власних ігор та ігор суперників дає можливість вивчати й освоювати нові стратегії і тактики, розширюючи ігровий досвід та знання.

Навчальний потенціал кіберспорту може бути реалізований через структуровані тренувальні програми, які включають цілеспрямовані вправи на розвиток конкретних навичок, рефлексію і самоаналіз після ігор, а також через менторство та коучинг. Такий підхід дозволяє гравцям не лише покращувати свої ігрові навички, а й розвивати важливі життєві компетенції, що можуть бути застосовані в різних сферах діяльності поза кіберспортом.

Аналіз реальних ситуацій прийняття рішень у кіберспорті використовують для підвищення рівня гри, розвитку стратегічного мислення і командної взаємодії, адаптації та оптимізації ігрових планів на основі висновків аналізу, використання висновків для тренування психологічної стійкості гравців і їх здатності приймати рішення під тиском. Аналіз реальних ситуацій є комплексним інструментом, що допомагає не тільки у покращенні ігрової майстерності, а й у розвитку критичного мислення, командної роботи та стресостійкості.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які основні елементи включає аналіз реальних ситуацій прийняття рішень у кіберспорті?
2. Як контекстуальність впливає на процес прийняття рішень у кіберспорті?
3. Які стратегії можуть використовувати кіберспортсмени для покращення своїх технічних навичок?
4. Яку роль відіграє психологічний аспект у прийнятті рішень під час кіберспортивних змагань?
5. Як науковий підхід може допомогти у вдосконаленні процесу прийняття рішень у кіберспорті?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. Аналіз ігрового матчу

Проведіть детальний аналіз запису реального кіберспортивного матчу, ідентифікуючи ключові моменти прийняття рішень, їх результати та можливі альтернативи.

2. Розроблення тренувальної вправи

Створіть тренувальну вправу, спрямовану на розвиток швидкості реакції та точності прийняття рішень у критичних ігрових ситуаціях.

3. Симуляція ігрової ситуації

Розробіть сценарій симуляції ігрової ситуації, де гравцям потрібно швидко адаптуватися до несподіваних змін та приймати ефективні рішення.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Несподіваний хід суперника

Уявіть, що під час змагального матчу ваш суперник раптово використовує нестандартну стратегію. Як ви адаптуєте свою гру, щоб відповісти на цей виклик?

2. Критичний момент матчу

Ви опинились у критичній ситуації, де одне рішення може визначити результат усього матчу. Опишіть процес прийняття рішення та обґрунтуйте свій вибір.

3. Втрата зв'язку з членом команди

Під час важливого моменту в матчі ви втрачаєте зв'язок з одним із членів команди. Якими будуть ваші дії, щоб зберегти координацію та продовжити ефективну гру?



ОБГОВОРЕННЯ УСПІШНИХ СТРАТЕГІЙ ТА ПРИЙОМІВ

Успішні стратегії в кіберспорті – це плани дій або набори методик, призначені для досягнення перемоги в іграх чи турнірах. Вони можуть варіюватися від загальних підходів до гри до специфічних тактик, призначених для конкретних ігрових ситуацій. Успішні стратегії включають аналіз сильних та слабких сторін як власної команди, так і суперників, визначення оптимальних дій і позицій, а також планування та прогнозування розвитку подій у грі.

Ключові компоненти успішних стратегій:

- аналіз і підготовка: ефективна стратегія починається з детального аналізу ігрових механік, правил, карт, персонажів і потенційних тактик суперника;
- гнучкість та адаптація: здатність швидко адаптуватися до змін у грі, несподіваних ходів суперника та розвитку ситуації є важливою складовою успіху;
- командна взаємодія: у командних іграх успішна стратегія вимагає злагодженої взаємодії між усіма членами команди, включаючи розподіл ролей та відповідальностей;
- контроль ресурсів: ефективне управління ігровими ресурсами, такими як час, здоров'я персонажів, обладнання та інші важливі елементи;
- психологічна стійкість: здатність підтримувати високий рівень концентрації та психологічної стійкості під час змагань.

Прийоми в кіберспорті – це конкретні технічні прийоми або дії, які гравці використовують для досягнення тактичної переваги в іграх. Вони можуть включати специфічні маневри, способи використання персонажів або обладнання, а також особливі методики боротьби чи захисту.

До прийомів у кіберспорті відносять:

- технічну майстерність – високий рівень володіння ігровими контролерами, швидкість реакції та точність виконання;
- ігрові механіки – глибоке розуміння ігрових правил і механік, які можуть бути використані для створення тактичної переваги;
- креативність – здатність вигадувати нестандартні та креативні рішення для подолання ігрових викликів;
- психологічний вплив – використання прийомів, що можуть дезорієнтувати або збити з пантелику суперника.

Успішні стратегії і прийоми в кіберспорті вимагають поєднання аналітичних навичок, технічної майстерності, командної роботи та психологічної підготовки. Розвиток цих аспектів допомагає кіберспортсменам досягати успіхів у змаганнях і покращувати свої ігрові навички.

Використання кіберспорту в реабілітації військовослужбовців є інноваційним підходом, який сприяє покращенню фізичних, когнітивних та психологічних аспектів їх відновлення.

Успішні стратегії та прийоми в кіберспорті можуть бути адаптовані для задоволення специфічних потреб реабілітації, зосереджуючись на когнітивному й фізичному відновленні, психологічній підтримці, індивідуальних потребах та адаптації.

Когнітивне відновлення включає:

- увагу та концентрацію: кіберспортивні ігри вимагають високої концентрації уваги й здатності фокусуватися на багатьох елементах одночасно, що може допомогти військовослужбовцям відновити та покращити ці когнітивні функції;

- прийняття рішень у стресових ситуаціях: вправи на прийняття швидких рішень у високостресових ігрових умовах можуть допомогти розвинути здатність управляти стресом та приймати обдумані рішення під тиском.

Фізичне відновлення включає:

- моторику та координацію: керування ігровими персонажами й виконання складних комбінацій сприяють розвитку дрібної моторики та координації рухів;

- витривалість: довготривалі ігрові сесії допомагають підтримувати фізичну активність, зберігаючи при цьому низький рівень фізичного навантаження.

Психологічна підтримка включає:

- командну роботу та соціалізацію: командні ігри й спільні тренування сприяють розвитку соціальних зв'язків та підтримки між військовослужбовцями, що є важливим фактором психологічного відновлення;

- підвищення самооцінки: успіхи та досягнення в іграх можуть підвищити самооцінку й відчуття компетентності.

Індивідуальні потреби та адаптація включають:

- індивідуальні програми: створення персоналізованих тренувальних програм з урахуванням конкретних потреб та обмежень кожного військовослужбовця;

- адаптивні інтерфейси: використання спеціального обладнання та адаптивних інтерфейсів для гравців з фізичними обмеженнями.

Під час використання кіберспорту в реабілітаційних програмах важливо звертати увагу на баланс між ігровим процесом та відновлювальними потребами, забезпечуючи, щоб ігрова активність сприяла цілям реабілітації, а не була джерелом додаткового стресу чи фрустрації. Рекомендується тісна співпраця між фахівцями з реабілітації та тренерами з кіберспорту для розроблення ефективних програм відновлення.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Як стратегічне планування впливає на результати кіберспортивних змагань?

2. Чому гнучкість та адаптація важливі для кіберспортивних команд?

3. Які основні аспекти ефективної командної взаємодії у кіберспорті?
4. У чому полягає роль контролю ресурсів у формуванні успішної стратегії?
5. Як психологічна стійкість впливає на прийняття рішень під час змагань?
6. Чому інновації та креативність є ключовими для досягнення успіху в кіберспорті?
7. Як неперервне навчання сприяє підтриманню високого рівня конкурентоспроможності гравців?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. Розроблення стратегічного плану

Створіть стратегічний план для кіберспортивної команди, враховуючи аналіз сильних та слабких сторін, ігрових карт і потенційних тактик суперника.

2. Тренування адаптації

Проведіть тренувальну сесію, де команда має адаптуватися до несподіваної стратегії суперника, змінюючи свою тактику в середині гри.

3. Комунікаційні вправи

Організуйте вправи на розвиток командної комунікації, щоб покращити взаєморозуміння й ефективність командної гри.

4. Аналіз післяматчевих ігор

Проведіть детальний аналіз відеозаписів попередніх ігор, визначаючи успішні стратегії та моменти, що потребують поліпшення.

СИТУАТИВНІ ЗАВДАННЯ

1. Несподівана зміна в грі

Уявіть, що під час змагань відбувається несподівана зміна у правилах або механіці гри. Як ваша команда повинна відреагувати, щоб зберегти конкурентну перевагу?

2. Стресовий тест

Команда опинилася у вкрай складній ігровій ситуації, де потрібно прийняти швидке рішення. Як організувати процес прийняття рішень, щоб забезпечити найкращий результат?

3. Втрата головного гравця

Один із ключових гравців вашої команди не може взяти участь у вирішальному матчі. Які корективи слід внести у стратегію і тактику, щоб компенсувати його відсутність?

4. Підготовка до зустрічі з невідомим суперником

Ваша команда готується до змагань, де мало інформації про стратегії та стиль гри суперників. Як підготуватися до такого виклику, забезпечивши високу готовність до будь-яких сценаріїв?



ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СФЕРІ КІБЕРСПОРТУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У сучасному суспільстві рівень оволодіння фахівцем навичками застосування інформаційних технологій (ІТ) для вирішення професійно орієнтованих завдань поряд з іншими значущими компетентностями визначає його конкурентоспроможність на ринку праці. Серед роботодавців стає дедалі більш затребуваним досвід вирішення практичних завдань засобами інформаційно-комунікаційних технологій, причому це стосується усіх фахівців незалежно від галузі їх професійної діяльності. Підготовка майбутніх спеціалістів для сфери кіберспорту не є винятком у цих процесах глобальної інформатизації та потребує системного підходу до трансформації змісту освіти.

Фахівцю у сфері кіберспорту доводиться здійснювати пошук оптимальних рішень, тобто фактично вирішувати оптимізаційні завдання, такі як організація кіберспортивних турнірів, де процес підготовки зводиться до пошуку максимального потоку, що називають задачею про критичний шлях; створення локальної мережі для команди гравців, що також передбачає розв'язання задач потокової оптимізації, зокрема задачі комівояжера або задачі про найкоротший шлях; розподіл членів команди за типами амплуа чи співробітників кіберспортивних клубів за клієнтами для проведення індивідуальних тренувань, що можна розглядати як задачу цілочислового програмування, а саме задачу про призначення; забезпечення кіберспортивного клубу комп'ютерами, що доцільно розцінювати як типову задачу розподільчого типу, так звану транспортну задачу.

Оволодіння майбутніми фахівцями з кіберспорту методами та прийомами розв'язання професійно орієнтованих задач, спираючись на спрощені моделі, не лише сприяє розвитку в них логічного мислення, а й дозволяє у прикладних дослідженнях глибше зрозуміти суть процесів, що відбуваються, та в практичній діяльності знаходити найбільш вигідні рішення, відхиляючи неефективні. Водночас, попри обчислювальну складність і трудомісткість процесу розв'язання задач на оптимізацію, з розвитком ІТ знаходження оптимального рішення перестає бути прерогативою вузького кола спеціалістів. Використання ІТ знімає обмеження на рівень фундаментальної математичної підготовки студентів і відкриває перспективи для фахівців з фізичної культури та спорту застосовувати потужний матема-

тичний апарат для вироблення й обґрунтування рішень методами математичного програмування на основі відпрацьованих алгоритмів.

Прийняття рішень у кіберспорті, як і в інших галузях знань, полягає у виборі одного або кількох альтернативних рішень із множини можливих. Існують кількісні та емпіричні методи прийняття рішень, а також рішення, прийняті одноосібно й у групі. Математичне програмування є основою кількісних методів прийняття рішень.

Математичне програмування: основні поняття

У процесі реалізації управлінських функцій менеджерам кіберспортивної організації та тренерам доводиться приймати багато рішень.

Серед методів прийняття управлінських рішень у різних галузях людської діяльності, де необхідно зробити вибір на користь одного з можливих алгоритмів дій, наприклад під час вирішення проблем управління та планування тренувального процесу, розподілу навантаження, планування організації підготовки до змагань, використовуються методи математичного програмування. Вирішення управлінських питань шляхом вибору найкращого рішення з альтернативних вивчає математичне програмування, або математична оптимізація.

Математичне програмування – розділ прикладної математики, що вивчає методи оптимізації. Головна мета – знаходження найкращого рішення серед багатьох потенційно можливих відповідно до деяких критеріїв ефективності, тобто вибір алгоритму дій.

У 1939 р. академік Л. В. Канторович, досліджуючи деякі задачі економічного змісту, розробив методи чисельного розв’язування екстремальних задач. Із цього часу почався відлік бурхливого розвитку математичного програмування. Серед його розділів найбільш розробленим є лінійне програмування. У 1949 р. американський математик Дж. Данціг опублікував обчислювальний алгоритм для розв’язання задач лінійного програмування – симплекс-метод. Відтоді лінійне програмування і розпочало свій розвиток. Математичне програмування поділяється на: лінійне, нелінійне, поточкове, стохастичне, динамічне, цілочислове. Основні його розділи представлено на рисунку 24.

Математичне програмування поділяється на: лінійне, нелінійне, поточкове, стохастичне, динамічне, цілочислове. Основні його розділи представлено на рисунку 24.

Модель завдання математичного програмування включає:

- сукупність невідомих величин $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, їх називають планом завдання (невідомі величини також можуть бути представлені у вигляді матриці – таблиці чисел $X\{a_{ij}\}$);



Рисунок 24 – Окремі розділи математичного програмування (МП)

- цільову функцію (показник ефективності, критерій оптимальності), яка дозволяє вибирати найкращий варіант із безлічі можливих;
- умову або систему обмежень, що накладається на невідомі величини.

Сукупність обмежень, записаних у вигляді рівнянь і нерівностей, утворює *множина допустимих рішень*.

Допустимий план, що доставляє функції мети екстремальне значення, називається *оптимальним*.

Знаходити оптимальні результати у завданнях математичного програмування можна у програмі MS Excel за допомогою надбудови Розв'язувач (рис. 25).

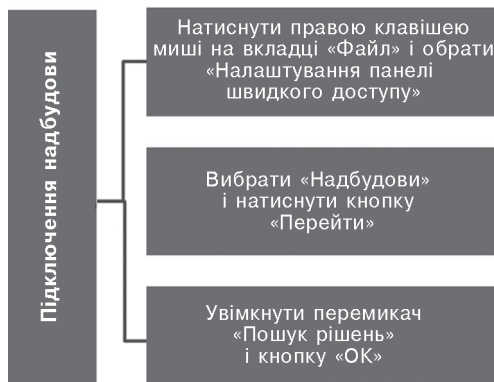


Рисунок 25 – Підключення надбудови Розв'язувач у MS Excel

Методи пошуку рішення

Для розв'язання задач надбудова пошуку рішення в MS Excel пропонує три методи (рис. 26).

Алгоритм нелінійної оптимізації Generalized Reduced Gradient (GRG2), розроблений Леоном Ласдоном та Аланом Уореном, використовується для розв'язання нелінійних задач методом зведеного градієнта.

Алгоритми симплексного методу та методу «branch-and-bound», розроблені Джоном Уотсоном і Деном Філстра з компанії Frontline Systems, Inc., використовуються для вирішення лінійних задач та завдань з обмеженнями цілочисельності.

Еволюційний метод також створений компанією Frontline Systems, яка є партнером Microsoft з розроблення надбудов для MS Excel. Він підходить для розв'язання складних та нелінійних задач, які не можуть бути розв'язані іншими методами. Еволюційний метод розв'язання задач ґрунтується на принципах еволюції та природного відбору. Він генерує випадкові рішення і потім покращує їх за допомогою мутації, схрещування та відбору.



Рисунок 26 – Методи розв'язання задач оптимізації за допомогою Розв'язувача в MS Excel

Під час розв'язання задач пропонуємо спочатку скористатися симплекс-методом. Якщо розв'язок знайти не вдалося, потрібно спробувати відшукати рішення методом зведеного градієнта. І, насамкінець, якщо рішення не знайдено, звернутися до еволюційного методу.

Розглянемо приклади розв'язання прикладних задач кіберспорту методами математичного програмування за допомогою надбудови Розв'язувач у MS Excel.

Задача знаходження підмножини, сума елементів якої дорівнює заданому числу

Приклад 1

Необхідно заповнити накопичувачі файлами таким чином, щоб порожнє місце, яке залишиться на них після запису всіх файлів, було мінімальним, якщо в наявності є велика кількість файлів.

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація. До неї належать розміри файлів, які потрібно записати, та розмір кожного з накопичувачів.

Змінювані комірки – діапазон змінних, які потрібно знайти. Це стовпці, де буде отримано відповідь, на який накопичувач слід записати кожен файл. Під час внесення даних у таблицю MS Excel вони залишаються порожніми.

Цільова функція (ЦФ) – результуючий показник, для якого MS Excel підбирає найкращі показники. ЦФ задається у вигляді формули в окремій комірці з назвою «Сумарний залишок місця на накопичувачах».

Напрямок оптимізації – мінімум чи максимум ЦФ. У нашому випадку залишок на накопичувачах після запису файлів має бути мінімальним, отже напрям – мінімум.

Обмеження – умови, які необхідно врахувати під час оптимізації ЦФ:

- кожен файл записується на один із трьох накопичувачів один раз;
- шукані змінні – бінарні (можуть приймати тільки два значення: так – 1, ні – 0);
- залишок на накопичувачах після запису файлів більший за нуль.

Хід роботи

1. Ввести початкові дані та обчислити загальний розмір файлів, які потрібно записати.
2. Сформувані необхідні комірки, рядки і стовпці за прикладом рисунків 27, 28.

	A	B	C	D
1	Розміри усіх файлів	На який накопичувач записати файл? (Так - 1; Ні - 0)		
2		Записати на накопичувач 1	Записати на накопичувач 2	Записати на накопичувач 3
3	12 171 532 538			
4	8 737 784 320			
5	7 201 862 144			
6	5 788 973 813			
7	3 576 968 192			
8	3 576 888 111			
9	2 468 350 464			
10	2 468 035 072			
11	1 467 871 232			
12	1 467 850 752			
13	1 370 968 064			
14	1 954 778 692			
15	1 902 675 600			
16	873 901 312			
17	704 047 104			
18	652 073 656			
19	56 384 561 066			
20				
21	Розмір 1 накопичувача	20 000 000 000		
22	Потрібна к-ть накопичувачів			
23	Процент заповнення			

1. Скористатися функцією SUM (A3 : A18)

2. Розрахувати необхідну кількість накопичувачів, скориставшись функцією ROUNDUP

Рисунок 27 – Вхідні дані у програмі MS Excel

3. Внести формулу для обчислення потрібної кількості накопичувачів: = ROUNDUP (A19 : B21; 0).

4. Внести формулу для обчислення комірки «Процент заповнення»: = A19 : B22 : B23.

5. Сформувані стовпці «Контроль повторення» та «Розміри файлів на накопичувачах 1, 2, 3».

6. «Контроль повторення» – файл має бути записаний лише на один накопичувач, тобто сума рядка «Записати на накопичувач...» дорівнює 1.

7. Розмір файлів на накопичувачах 1, 2, 3 обчислюється як добуток розміру файла на комірку, де очікується відповідь на запитання «Записати файл на накопичувачі».

8. Обчислити рядок «Записано» – розмір записаних файлів на кожному з накопичувачів.

1	A	B			E	F			G			H
		На який накопичувач записати файл? (Так - 1; Ні - 0)				Контроль повторення	Розмір записаного файла					
2	Розміри усіх файлів	Записати на накопичувач 1	Записати на накопичувач 2	Записати на накопичувач 3			Розміри файлів на накопичувачі 1	Розміри файлів на накопичувачі 2	Розміри файлів на накопичувачі 3			
3	12 171 532 538				0	0	0	0	0	0	0	
4	8 737 784 320				0	0	0	0	0	0	0	
5	7 201 862 144				0	0	0	0	0	0	0	
6	5 788 973 813				0	0	0	0	0	0	0	
7	3 576 968 192				0	0	0	0	0	0	0	
8	3 576 888 111				0	0	0	0	0	0	0	
9	2 468 350 464				0	0	0	0	0	0	0	
10	2 468 035 072				0	0	0	0	0	0	0	
11	1 467 871 232				0	0	0	0	0	0	0	
12	1 467 850 752				0	0	0	0	0	0	0	
13	1 370 968 064				0	0	0	0	0	0	0	
14	1 954 778 692				0	0	0	0	0	0	0	
15	1 902 675 600				0	0	0	0	0	0	0	
16	873 901 312				0	0	0	0	0	0	0	
17	704 047 104				0	0	0	0	0	0	0	
18	652 073 656				0	0	0	0	0	0	0	
19	56 384 561 066				Записано	0	0	0	0	0	0	
20					Залишок	20 000 000 000	20 000 000 000	20 000 000 000				
21	Розмір 1 накопичувача	20 000 000 000										
22	Потрібна к-ть накопичувачів	3										
23	Процент заповнення	3. =A19/B21/B22 Формат комірки процентний										

Рисунок 28 – Підготовка даних до розв’язання задачі

9. Обчислити рядок «Залишок» – вільне місце, яке залишилося на накопичувачі (розмір накопичувача мінус розмір записаних файлів).

10. Знайти ЦФ – місце, що залишиться на накопичувачах, як різницю між загальним розміром накопичувачів і записаними файлами.

Розв’язання задачі засобами надбудови Розв’язувач симплекс-методом

1. Вибрати закладку «Дані» на панелі інструментів MS Excel та активізувати надбудову Розв’язувач.

2. У вікні, яке з’явилося, заповнити параметри пошуку рішень (обрати напрям оптимізації; вказати масив невідомих; додати обмеження, відповідно до яких шукані невідомі можуть приймати тільки два значення – бінарні, кожен із файлів можна записати тільки на один із накопичувачів; залишок на накопичувачах після запису більший або дорівнює нулю) (рис. 29).

3. Налаштувати параметри (рис. 30) і натиснути кнопку «Знайти рішення» (рис. 31).

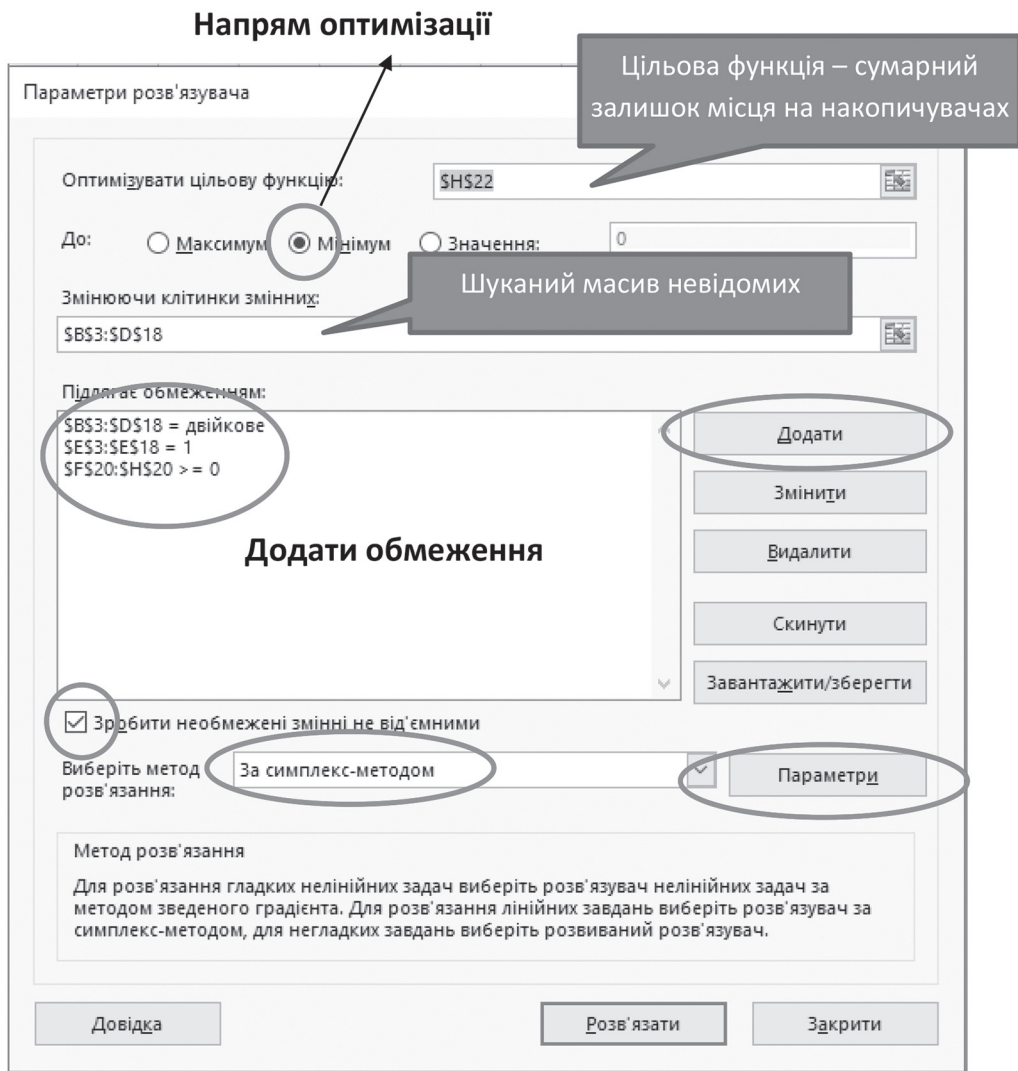


Рисунок 29 – Розв'язання задачі

Зауваження. Під час налаштування точності слід зважати на таке: «0» означає, що «Пошук рішень» буде намагатися знайти рішення, яке точно відповідає заданим обмеженням; «1» означає, що «Пошук рішень» може відхилитися від заданих обмежень на 100 %.

Відповідно до отриманих результатів можемо прийняти рішення щодо запис файлів на накопичувачі (рис. 32).

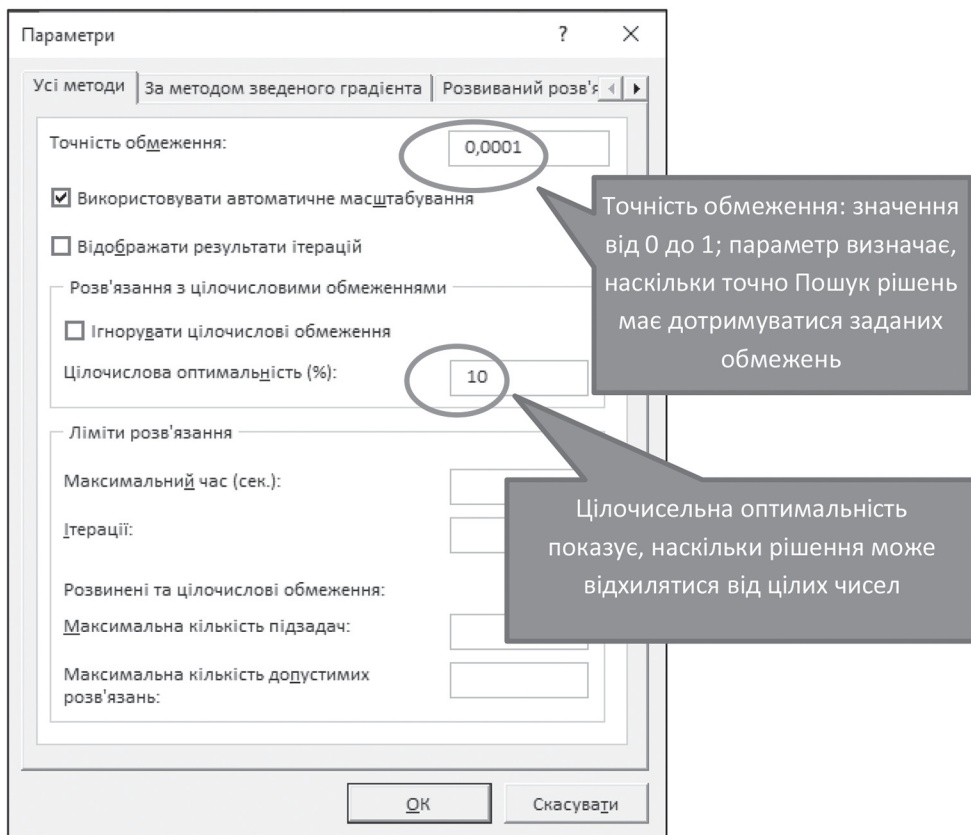


Рисунок 30 – Додаткові параметри

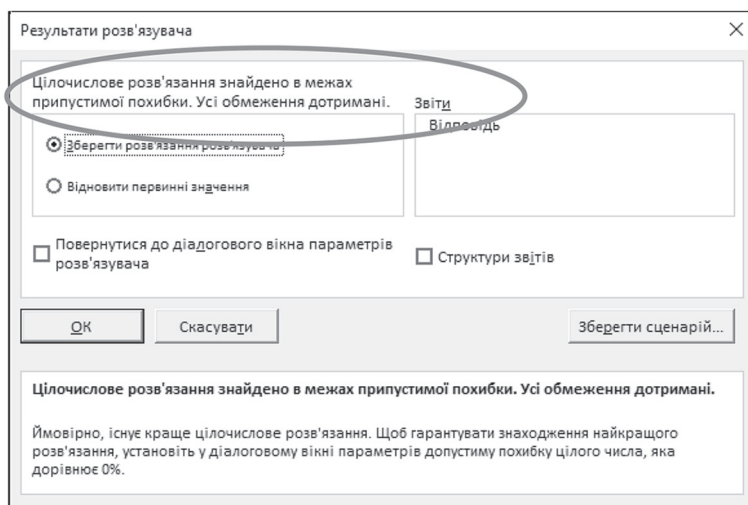


Рисунок 31 – Повідомлення надбудови про знайдений розв'язок

Прийняття рішень у сфері кіберспорту засобами інформаційно-комунікативних...

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Розміри усіх файлів	На який накопичувач записати файл? (Так - 1; Ні - 0)			Контроль повторення	Розмір записаного файлу		
2		Записати на накопичувач 1	Записати на накопичувач 2	Записати на накопичувач 3		Розміри файлів на накопичувачі 1	Розміри файлів на накопичувачі 2	Розміри файлів на накопичувачі 3
3	12 171 532 538	0	1	0	1	0	12 171 532 538	0
4	8 737 784 320	0	0	1	1	0	0	8 737 784 320
5	7 201 862 144	0	1	0	1	0	7 201 862 144	0
6	5 788 973 813	0	0	1	1	0	0	5 788 973 813
7	3 576 968 192	1	0	0	1	3 576 968 192	0	0
8	3 576 888 111	1	0	0	1	3 576 888 111	0	0
9	2 468 350 464	1	0	0	1	2 468 350 464	0	0
10	2 468 035 072	1	0	0	1	2 468 035 072	0	0
11	1 467 871 232	1	0	0	1	1 467 871 232	0	0
12	1 467 850 752	1	0	0	1	1 467 850 752	0	0
13	1 370 968 064	1	0	0	1	1 370 968 064	0	0
14	1 954 778 692	1	0	0	1	1 954 778 692	0	0
15	1 902 675 600	0	0	1	1	0	0	1 902 675 600
16	873 901 312	1	0	0	1	873 901 312	0	0
17	704 047 104	1	0	0	1	704 047 104	0	0
18	652 073 656	0	0	1	1	0	0	652 073 656
19	56 384 561 066				Записано	19 929 658 995	19 373 394 682	17 081 507 389
20					Залишок	70 341 005	626 605 318	2 918 492 611
21	Розмір 1 накопичувача	20 000 000 000						
22	Потрібна к-ть накопичувачів	3				Сумарний залишок місця на накопичувачах		3 615 438 934
23	Процент заповнення	93,974%						

Рисунок 32 – Результат розв’язання

ВИСНОВОК

Приймаємо рішення, на який накопичувач записати файл, аналізуючи, на перетині якого стовпця та рядка з розміром файлу відмічено 1. Тоді сумарний залишок на накопичувачах буде мінімальним і становитиме 3 615 438 934 байти. При цьому всі файли будуть записаними та накопичувачі заповняться на 93,974 %.

**Задача про критичний шлях.
Потокове програмування**

Критичний шлях (КШ) – це найдовша послідовність операцій від початку проекту (вузол 1) до його завершення (останній вузол). Він складається з критичних операцій, термін виконання яких не можна продовжити, бо тоді не вдасться закінчити проект у визначений строк. Якщо треба скоротити час виконання проекту, то насамперед потрібно скоротити час виконання хоча б однієї роботи на КШ.

Відповідно, мінімальний термін для виконання проекту дорівнює довжині КШ.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Етапи підготовки турніру	Початок	Кінець	Тривалість	Дуга (потік)	Н-вартість	№ вузла
2	Попереднє планування	1	2	5			1
3	Відбір суддів	2	3	7			2
4	Відбір учасників групового етапу (32 команди)	2	4	6			3
5	Технічне забезпечення	2	5	5			4
6	Інструктаж	3	4	2			
7	Залучення спонсорів	3	6	5			
8	Жеребкування (поділ команд на 4 кошика по 8 команд)	4	5	7			
9	Ігри по системі "кожен із кожним" (1 коло)	5	6	8			
10	Тайм-брейк до першої перемоги однієї з команд	5	7	2			
11	Виступ черлідерів	6	7	5			
12	Жеребкування (поділ команд на 2 кошика по середньому рівню гравців)	6	8	5			
13	Жеребкування (поділ команд на 2 кошика по середньому рівню гравців)	7	8	4			
14	1/8 півфінала	7	9	5			
15	1/4 півфінала	7	10	5			
16	1-й півфінал	8	10	5			
17	Фінал	9	10	6			

Стовпець невідомих

Наприклад, операція 1/8 півфінала починається з вузла 7, закінчується у вузлі 9 і триває 5 днів

Рисунок 33 – Табличне представлення вхідних даних

Метод КШ передбачає створення моделі проєкту, що включає такі елементи:

- список усіх операцій, необхідних для виконання проєкту;
- залежності між цими операціями;
- період часу, необхідний для виконання кожної операції (тривалість).

Приклад 2

За вхідними даними необхідно проаналізувати етапи підготовки та проведення турніру з кіберспорту, якщо відома тривалість кожного з етапів (рис. 33, 34).

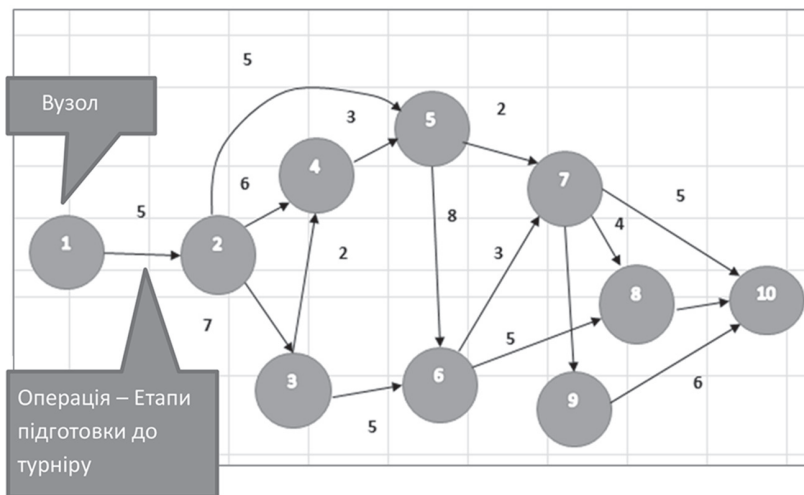


Рисунок 34 – Схематичне представлення вхідних даних

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація – початок, кінець і тривалість кожної операції.

Змінювані комірки – діапазон змінних – стовпець «Дуга» («Потік»), де буде отримано відповідь, чи є операція критичною.

Цільова функція (ЦФ) – тривалість підготовки до турніру.

Напрямок оптимізації – максимум (мінімальна тривалість підготовки, під час якої всі роботи буде виконано).

	G	H	I	J	K	L
№ вузла	Вхідні	Вихідні	Вх-Вих	Обмеження	T-ціна	
1						
2						
3						0
4						0
5						0
6						0
7						
8						
9						0
10						1

або у словесному вигляді: Входять = SUMIF (\$Кінець\$; № вузла; \$Дуга\$)

3. У комірку H2 внесемо формулу = SUMIF (\$C\$2 : \$C\$17; G2; \$E\$2 : \$E\$17)

Формула означає, що в комірці підсумовуються ті значення з діапазону «Дуга», для яких відповідні значення з діапазону «Кінець» дорівнюють номеру вузла (наприклад, для комірки H2 це 1)

Рисунок 35 – Внесення формул

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Етапи підготовки турніру	Початок	Кінець	Тривалість	Дуга (потік)	Н-вартість	№ вузла	Вхідні	Вихідні	Вх-Вих	Обмеження Т-ціна	
2	Попереднє планування						1	0	0			-1
3	Відбір суддів						2	0	0			
4	Відбір учасників групово етапу (32 команди)						3	0	0			
5	Технічне забезпечення		5	5			4	0	0			
6	Інструктаж											
7	Залучення спонсорів											
8	Жеребкування на 4 кошика по системі "Ігри по системі "кожен із кожним" (1 коло)						8	0	0			
9	Тайм-брейк до першої перемоги однієї з команд	5	7	2			9	0	0			
10	Виступ черлдерів	6	7	5			10	0	0			1
11	Жеребкування (поділ команд на 2 кошика по середньому рівню гравців)											
12	Жеребкування (поділ команд на 2 кошика по середньому рівню гравців)	6	8	5								
13	Жеребкування (поділ команд на 2 кошика по середньому рівню гравців)	7	8	4						ЦФ	0	
14	1/8 півфінала	7	9	5								
1	Етапи підготовки турніру	Початок	Кінець	Тривалість	Дуга (потік)	Н-вартість	№ вузла	Вхідні	Вихідні	Вх-Вих	Обмеження Т-ціна	
2	Попереднє планування								0			-1
3	Відбір суддів								0	0		
4	Відбір учасників групово етапу (32 команди)								0	0		
5	Технічне забезпечення											
6	Інструктаж	3	4	2								
7	Залучення спонсорів	3	6	5								
8	Жеребкування (поділ команд на 4 кошика по 8 команд)	4	5	7								
9	Ігри по системі "кожен із кожним" (1 коло)	5	6	8								
10	Тайм-брейк до першої перемоги однієї з команд	5								0		
11	Виступ черлдерів	6								0		1
12	Жеребкування (поділ команд на 2 кошика по середньому рівню гравців)	6	8	5								
13	Жеребкування (поділ команд на 2 кошика по середньому рівню гравців)											
14	1/8 півфінала	7	8	4								
15	1/4 півфінала	7	10	5								
16	1-й півфінал	8	10	5								
17	Фінал	9	10	6								

або у словесному вигляді: Входять = SUMIF (\$Початок\$; № вузла; \$Дуга\$)

Зверніть увагу! Початок і Дуга – посилання на весь діапазон значень, а № вузла – посилання тільки на одну комірку

У комірку 12 внесемо формулу = SUMIF (\$B\$2 : \$B\$17; G2; \$E\$2 : \$E\$17)

J2 = H2-12 або в словесному вигляді: «Вх-Вих» – різниця між вхідними і вихідними потоками

Зверніть увагу! Числа «-1» і «1» вносимо з клавіатури. Обмеження означає, що потік вийшов із вузла 1 та закінчився у вузлі 10

У комірку K13 внесемо формулу = SUMIF (E2 : E17; D2 : D17)

ЦФ – тривалість підготовки; ЦФ = SUMPRODUCT (Дуга; Тривалість)

Рисунок 36 – Підготовка даних до розв’язання задачі

Обмеження:

- баланс потоків для кожного з вузлів (рівність суми вхідних і суми вихідних потоків, яка впливає із закону збереження матерії та фізичного стану реального об'єкта, що моделюється вузлом мережі).

Хід роботи

1. Ввести початкові дані.
2. Після стовпця «№ вузла» сформувати стовпці «Вхідні», «Вихідні», «Вх-Вих» (різниця між вхідними і вихідними потоками), «Обмеження», «Т-ціна» (тіньова ціна, тобто довжина часткового КШ).
3. Внести відповідні формули для розрахунків і виконати автозаповнення (рис. 35).

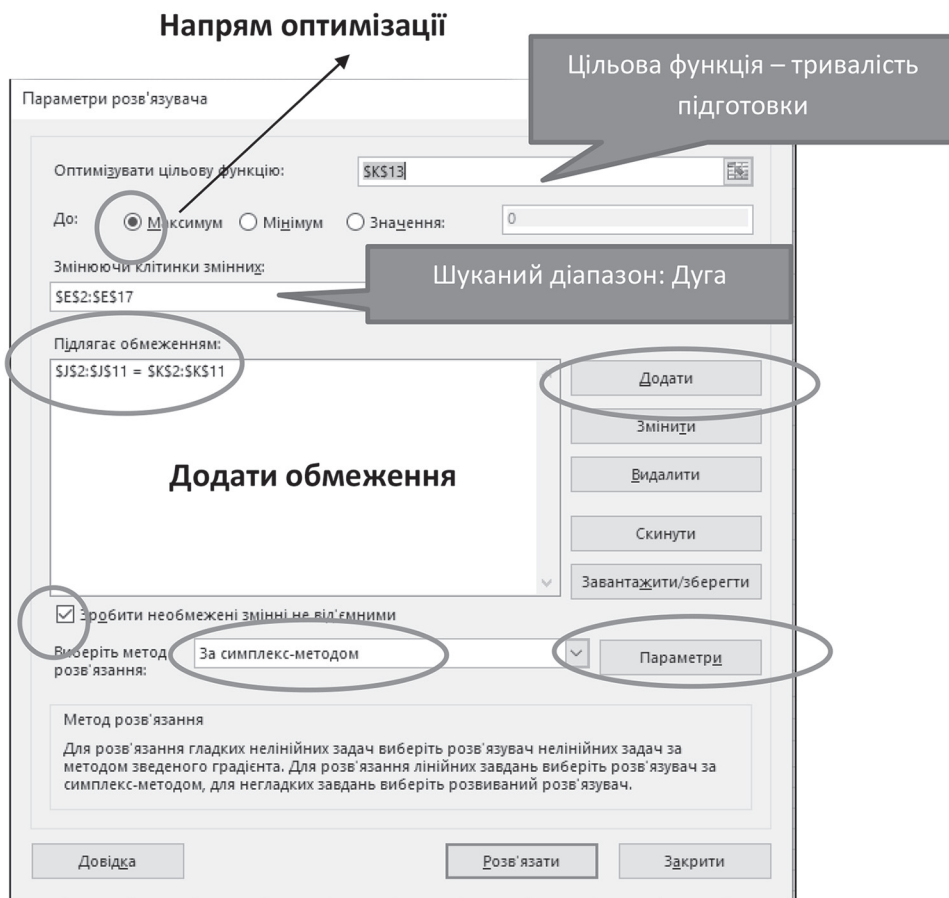


Рисунок 37 – Розв'язання засобами надбудови Розв'язувач

Зауваження 1. Функція SUMIF використовується, якщо необхідно підсумувати значення діапазону, що відповідають зазначеному критерію.

Зауваження 2. Клавішу F4 на клавіатурі натискають, щоб зафіксувати комірку чи діапазон. Тоді з'являються символи \$.

4. Вибрати закладку «Дані» на панелі інструментів MS Excel та активізувати надбудову Розв'язувач.

5. У вікні, яке з'явилося, заповнити параметри пошуку рішень і натиснути кнопку «Знайти рішення» (рис. 36, 37).

Зауваження 3. Обмеження: стовпчик «Вх-Вих» дорівнює стовпчику «Обмеження».

Двоїста задача лінійного програмування

Процес знаходження максимальної тривалості послідовності підготовки до кіберспортивного турніру називають *розв'язанням прямої задачі лінійного програмування*. У результаті її розв'язання визначають порядок виконання операцій і тривалість усієї підготовки до турніру. Відповідно, за вихідними даними можна сформулювати двоїсту до заданої.

Не заглиблюючись у математичні викладення, розглянемо процес знаходження й інтерпретації розв'язку такої задачі. Зауважимо, що розв'язання дво-

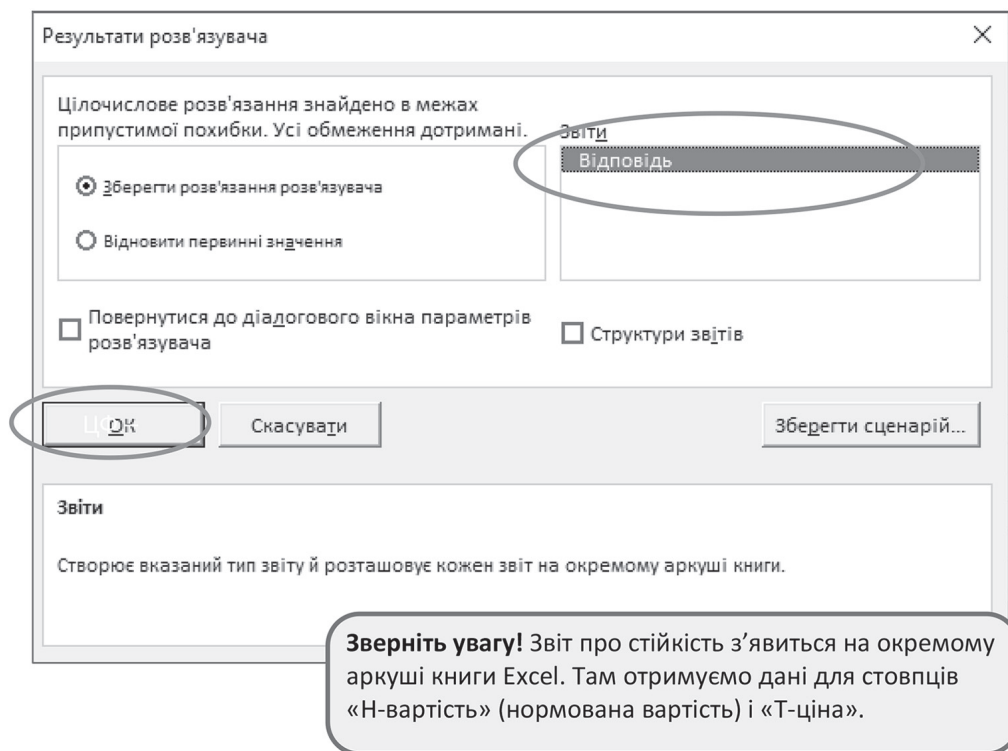


Рисунок 38 – Фрагмент розв'язання двоїстої задачі

їстої задачі дозволяє здійснити обґрунтований вибір оптимального рішення та виконати аналіз чутливості оптимального рішення до змін параметрів задачі.

Після натискання «Знайти рішення» програма запропонує зберегти звіт розв'язання Розв'язувача (рис. 38).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Етапи підготовки турніру	Початок	Кінець	Тривалість	Дуга (потік)	Н-вартість	№ вузла	Вхідні	Вихідні	Вх-Вих	Обмеження	T-ціна
2	Попереднє планування	1	2	5	1	0	1	0	1	-1	-1	0
3	Відбір суддів	2	3	7	1	0	2	1	1	0	0	5
4	Відбір учасників групового етапу (32 команди)	2	4	6	0	-3	3	1	1	0	0	12
5	Технічне забезпечення	2	5	5	0	-11	4	1	1	0	0	14
6	Інструктаж	3	4	2	1	0	5	1	1	0	0	21
7	Залучення спонсорів	3	6	5	0	-12	6	1	1	0	0	29
8	Жеребкування (поділ команд на 4 кошика по 8 команд)	4	5	7	1	0	7	1	1	0	0	34
9	Ігри по системі "кожен із кожним" (1 коло)	5	6	8	1	0	8	0	0	0	0	38
10	Тайм-брейк до першої перемоги однієї з команд	5	7	2	0	-11	9	1	1	0	0	39
11	Виступ черлідерів	6	7	5	1	0	10	1	0	1	1	45
12	Жеребкування (поділ команд на 2 кошика по середньому рівню гравців)	6	8	5	0	-4						
13	Жеребкування (поділ команд на 2 кошика по середньому рівню гравців)	7	8	4	0	0				ЦФ	45	
14	1/8 півфінала	7	9	5	1	0						
15	1/4 півфінала	7	10	5	0	-6						
16	1-й півфінал	8	10	5	0	-2						
17	Фінал	9	10	6	1	0						

Рисунок 39 – Результат розв'язання двоїстої задачі

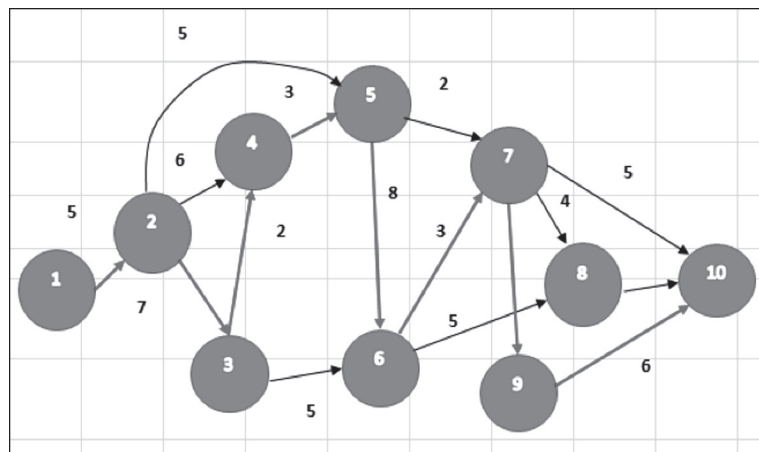


Рисунок 40 – Схематичне представлення порядку підготовки до турніру з кіберспорту

У звіті, що відкривається на окремому аркуші книги MS Excel, отримаємо розв'язок двоїстої задачі.

У стовпці «Наведена вартість» (Н-вартість) показано, наскільки зміниться значення в цільовій комірці зі збільшенням значення змінюваної комірки на одну одиницю.

У стовпці «Тіньова ціна» (Т-ціна) міститься інформація про частковий КШ – час виконання операцій від першого до визначеного вузла.

Скопіюємо дані відповідних стовпців і внесемо інформацію у сформовані для цього стовпці розрахункової таблиці.

Отримаємо результат розв'язання задачі (рис. 39, 40).

Висновок

Порядок виконання робіт: 1–2, 2–3, 3–4, 4–5, 5–6, 6–7, 7–9, 9–10. При цьому термін виконання проекту становитиме КШ = 45 днів.

Нормовані коефіцієнти некритичних робіт вказують на їхні резерви часу. Наприклад, етап «Технічне забезпечення» можна продовжити на строк до 11 днів і це не вплине на тривалість підготовки до турніру.

Тіньові ціни (Т-ціна) для вузлів визначають часткові КШ від вузла 1 (Початок) до всіх інших вузлів, включаючи вузол 10. Наприклад, з таблиці результатів можна пересвідчитися, що виконання робіт з першого по п'ятий вузол включно становить 21 день.

Задача комівояжера

Задача комівояжера привертає багато уваги дослідників, оскільки до такого класу задач формально зводиться значна кількість прикладних завдань ефективної маршрутизації потоків, у тому числі сировини, інформації, енергоресурсів тощо. Загальна задача комівояжера полягає у побудові в транспортній мережі найкоротшого замкненого маршруту без обмеження в одноразовому відвідуванні кожного пункту.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Початкові дані									
2		Тренер	Капітан команди	Гравець 1	Гравець 2	Гравець 3	Гравець 4	Гравець 5	Гравець 6	Гравець 7
3	Тренер	999	9,1	15,5	10	6	13	16,3	17,5	23,3
4	команди	9,1	999	6,7	5,1	10,3	11,7	11,2	10	17,5
5	Гравець 1	15,5	6,7	999	7,3	15,1	12,8	18,9	5	13
6	Гравець 2	10	5,1	7,3	999	8	6,7	6,7	7,6	17,8
7	Гравець 3	6	10,3	15,1	8	999	7,8	12,5	15,3	19,4
8	Гравець 4	13	11,7	12,8	6,7	7,8	999	6	30,5	12,1
9	Гравець 5	16,3	11,2	18,9	6,7	12,5	6	999	5	24,7
10	Гравець 6	17,5	10	5	7,6	15,3	30,5	5	999	8,1
11	Гравець 7	23,3	17,5	13	17,8	19,4	12,1	24,7	8,1	999

Рисунок 41 – Табличне представлення вхідних даних у програмі MS Excel

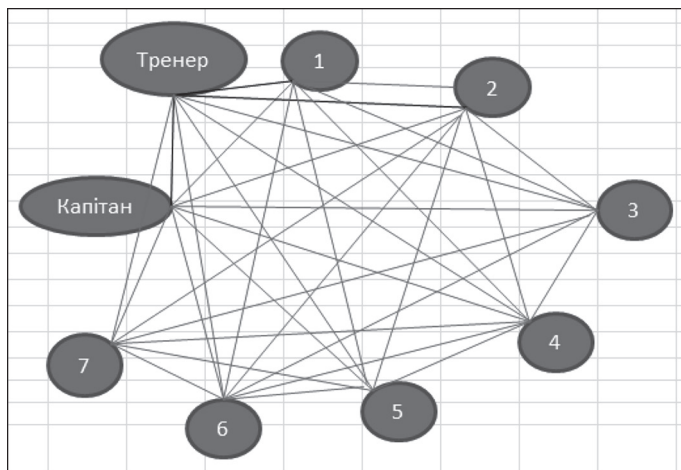


Рисунок 42 – Схематичне представлення усіх можливих варіантів з'єднання комп'ютерів у локальну мережу

Слід звернути увагу, що зі збільшенням кількості об'єктів процес розв'язання задачі зростає, а якщо об'єктів понад 15, то взагалі її можна розв'язати лише наближеними методами. Причому науковці намагаються знайти найбільш зручні способи її виконання і вказують на складність пошуку оптимального розв'язання. Серед різноманіття методів знаходження розв'язку задачі комівояжера виокремлюють повний лексичний перебір, метод найближчого сусіда, метод гілок та меж, метод генетичних алгоритмів, алгоритм мурашиної колонії тощо. Водночас фахівці пропонують розв'язувати задачу, використовуючи рекурентну нейронну мережу або хмарні технології Google Drive.

Зосередимося на розв'язанні задачі засобами надбудови Розв'язувач у MS Excel. Зазначимо, що за допомогою стандартного програмного забезпечення, що застосовується в освітньому процесі, існує можливість знаходити замкнений контур для обходу між дев'ятьма пунктами.

Приклад 3

Для ефективного здійснення тренувального процесу кіберспортсменів необхідно об'єднати всі їхні комп'ютери в локальну мережу, починаючи й закінчуючи комп'ютером тренера, таким чином, щоб витрати на дрiт були мінімальними, причому кожен комп'ютер під'єднується до мережі один раз (рис. 41, 42).

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація – відстань між комп'ютерами кіберспортсменів.

Змінювані комірки — матриця змінних X . Це таблиця, де на перетині рядків і стовпців отримуємо відповідь на запитання, які саме комп'ютери слід з'єднати (так – 1, ні – 0).

Цільова функція (ЦФ) – результуючий показник – довжина дроту.

Напрямок оптимізації – мінімум.

Обмеження:

- елементи шуканої матриці X – бінарні (можуть приймати тільки два значення: так – 1, ні – 0);
- потрібно уникнути замкнутих шляхів, з'єднати дев'ять комп'ютерів, починаючи і закінчуючи комп'ютером тренера.

Хід роботи

1. Ввести початкові дані.
2. Сформуванати матрицю X та підрахувати суми елементів за рядками і стовпцями. Зверніть увагу, що спочатку після автозаповнення у рядку «Входить» і стовпці «Виходить» стоятимуть лише нулі (бо наразі матриця порожня) (рис. 43).

		Матриця X									
14		Тренер команди	1	2	3	4	5	6	7	виходять	
15	Тренер										=СУММ(B15:J15)
16	Капітан										СУММ(число1; [
17	Гравець 1										
18	Гравець 2										
19	Гравець 3										
20	Гравець 4										
21	Гравець 5										
22	Гравець 6										
23	Гравець 7										
24	входить										

Рисунок 43 – Формування матриці невідомих

		Матриця обмежень									
27		Тренер команди	1	2	3	4	5	6	7	Z1	
28	Тренер									0	
29	Капітан команди									0	
30	Гравець 1									0	
31	Гравець 2									0	
32	Гравець 3									0	
33	Гравець 4									0	
34	Гравець 5									0	
35	Гравець 6									0	
36	Гравець 7									0	
37	Z2									ЦФ 0,00	

Рисунок 44 – Формування матриці обмежень

3. Сформуувати матрицю обмежень (рис. 44).
4. Сформуувати діапазон невідомих – рядок Z2.
5. За допомогою функції TRANSPOSE знайти стовпець Z1 як матрицю, транспоновану до Z2.
6. Обчислити ЦФ (довжина дроту для локальної мережі).
7. Внести формулу для виконання умови зв'язності, де n – кількість комп'ютерів у локальній мережі (рис. 45).

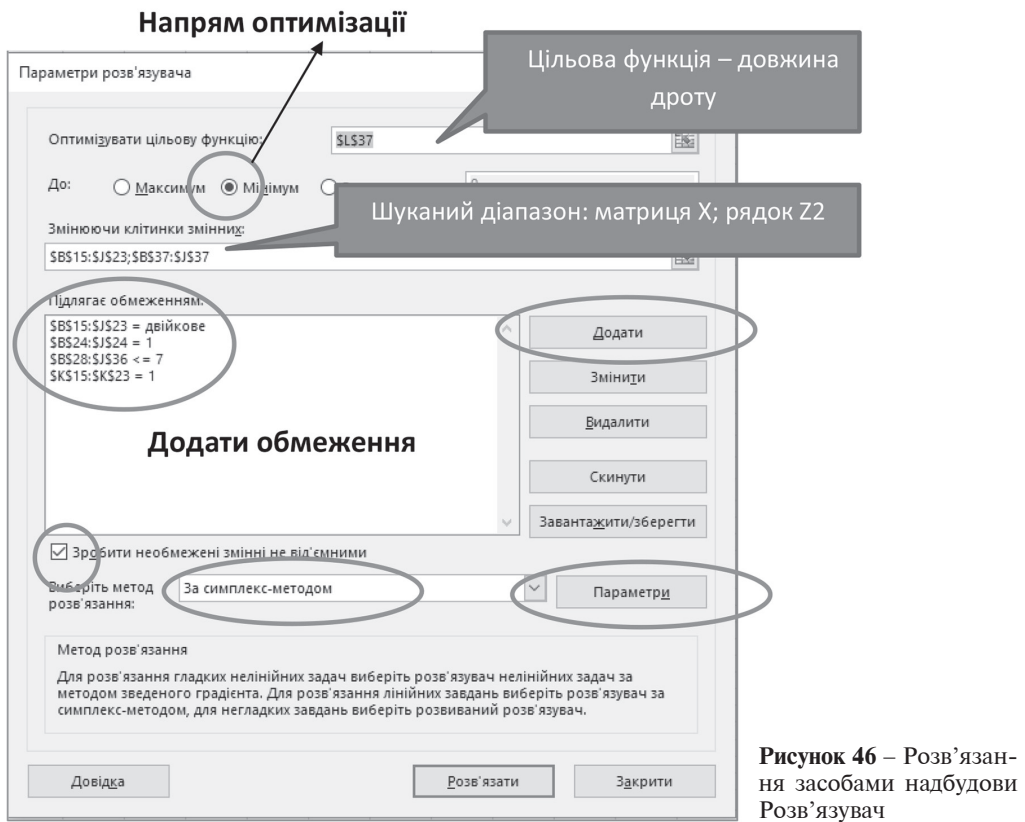
Матриця X										
	Тренер	Капітан команди	Гравець 1	Гравець 2	Гравець 3	Гравець 4	Гравець 5	Гравець 6	Гравець 7	виходять
15	Тренер									0
16	Капітан									0
17	Гравець 1									0
18	Гравець 2									0
19	Гравець 3									0
20	Гравець 4									0
21	Гравець 5									0
22	Гравець 6									0
23	Гравець 7									0
24	входить	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Матриця обмежень										
	Тренер	Капітан команди	Гравець 1	Гравець 2	Гравець 3	Гравець 4	Гравець 5	Гравець 6	Гравець 7	Z1
28	Тренер									
29	команди									
30	Гравець 1									
31	Гравець 2									
32	Гравець 3									
33	Гравець 4									
34	Гравець 5									
35	Гравець 6									
36	Гравець 7									
37	Z2									

$$z_i - z_j + (n - 1)x_{ij} \leq n - 2$$

Умова зв'язності означає, що кожен комп'ютер, починаючи з тренерського, має бути з'єднаний з іншим комп'ютером лише один раз

Рисунок 45 – Підготовка даних до розв'язання задачі

8. Поширити формулу на всю матрицю обмежень.
9. Вибрати закладку «Дані» на панелі інструментів MS Excel та активізувати надбудову Розв'язувач.
10. У вікні, яке з'явилося, заповнити параметри пошуку рішень (матриця X – бінарна; матриця обмежень не перевищує 7; рядок «Входить» дорівнює 1; стовпець «Виходить» дорівнює 1).
11. Натиснути кнопку «Знайти рішення» та отримати звіт (рис. 46–48).



1 Microsoft Excel 16.0 Звіт про результати
 2 Аркуш: [Комівояжер_3.03.xlsx]Лист3
 3 Звіт створено: 06.02.2024 14:04:01
 4 Результат: Цілочислові розв’язання знайдено в межах припустимої похибки. Усі обмеження дотримані.
 5 Модуль розв’язувача
 6 Модуль: За симплекс-методом
 7 Час розв’язання: 0,64 Секунди.
 8 Ітерації: 20 Підзадачі: 104
 9 **Параметри модуля розв’язувача**
 10 Максимальний час Без обмежень, Ітерації Без обмежень, Precision 0,000001, Використовувати автоматичне масштабування
 11 Максимальна кількість підзадач: Без обмежень, Максимальна кількість цілочислових розв’язань Без обмежень, Похибка цілого числа 1%, Вважати не від’ємним
 12
 13
 14 Клітинка цільової функції (Мінімум)
 15

Клітинка	Назва	Вихідне значення	Остаточне значення
\$L\$37	ЦФ	67,40	67,40

17
 18
 19 Клітинки змінних
 20

Клітинка	Назва	Вихідне значення	Остаточне значення	Ціле число
\$B\$15	Тренер Тренер	0	0	Двійковий
\$C\$15	Тренер Капітан команди	0	0	Двійковий
\$D\$15	Тренер Гравець 1	0	0	Двійковий
\$E\$15	Тренер Гравець 2	0	0	Двійковий
\$F\$15	Тренер Гравець 3	1	1	Двійковий
\$G\$15	Тренер Гравець 4	0	0	Двійковий
\$H\$15	Тренер Гравець 5	0	0	Двійковий
\$I\$15	Тренер Гравець 6	0	0	Двійковий
\$J\$15	Тренер Гравець 7	0	0	Двійковий
\$B\$16	Капітан команди Тренер	1	1	Двійковий
\$C\$16	Капітан команди Капітан команди	0	0	Двійковий

31

Рисунок 47 – Частина звіту (розв’язання двоїстої задачі)

Прийняття рішень у сфері кіберспорту засобами інформаційно-комунікативних...

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1			Початкові дані										
2		Тренер	Капітан команди	Гравець 1	Гравець 2	Гравець 3	Гравець 4	Гравець 5	Гравець 6	Гравець 7			
3	Тренер	999	9,1	15,5	10	6	13	16,3	17,5	23,3			
4	Капітан команди	9,1	999	6,7	5,1	10,3	11,7	11,2	10	17,5			
5	Гравець 1	15,5	6,7	999	7,3	15,1	12,8	18,9	5	13			
6	Гравець 2	10	5,1	7,3	999	8	6,7	6,7	7,6	17,8			
7	Гравець 3	6	10,3	15,1	8	999	7,8	12,5	15,3	19,4			
8	Гравець 4	13	11,7	12,8	6,7	7,8	999	6	30,5	12,1			
9	Гравець 5	16,3	11,2	18,9	6,7	12,5	6	999	5	24,7			
10	Гравець 6	17,5	10	5	7,6	15,3	30,5	5	999	8,1			
11	Гравець 7	23,3	17,5	13	17,8	19,4	12,1	24,7	8,1	999			
12													
13			Матриця X										
14		Тренер	Капітан команди	Гравець 1	Гравець 2	Гравець 3	Гравець 4	Гравець 5	Гравець 6	Гравець 7	виходять		
15	Тренер	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
16	Капітан команди	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
17	Гравець 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
18	Гравець 2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
19	Гравець 3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
20	Гравець 4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
21	Гравець 5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
22	Гравець 6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
23	Гравець 7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
24	входить	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
25													
26			Матриця обмежень										
27		Тренер	Капітан команди	Гравець 1	Гравець 2	Гравець 3	Гравець 4	Гравець 5	Гравець 6	Гравець 7	Z1		
28	Тренер	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
29	Капітан команди	7	0	2	1	7	6	5	4	3	7	5	
30	Гравець 1	-3	-2	0	7	5	4	3	2	1	7	5	
31	Гравець 2	-2	7	1	0	6	5	4	3	2	6	6	
32	Гравець 3	-8	-7	-5	-6	0	7	-2	-3	-4	0	0	
33	Гравець 4	-7	-6	-4	-5	1	0	7	-2	-3	1	1	
34	Гравець 5	-6	-5	-3	-4	2	1	0	7	-2	2	2	
35	Гравець 6	-5	-4	-2	-3	3	2	1	0	7	3	3	
36	Гравець 7	-4	-3	7	-2	4	3	2	1	0	4	4	
37	Z2	8	7	5	6	0	1	2	3	4	ЦФ	67,40	

Рисунок 48 – Результат розв’язання

ВИСНОВОК

Для визначення порядку з’єднання комп’ютерів аналізуємо матрицю X. Починаємо з рядка «Тренер». Бачимо, що 1 стоїть на перетині цього рядка зі стовпцем «Гравець 3», тобто комп’ютер тренера з’єднуємо з комп’ютером гравця 3.

Потім переходимо до рядка «Гравець 3» і бачимо, що 1 стоїть на перетині зі стовпцем «Гравець 4». Отже, прокладаємо дріт до комп’ютера гравця 4. Продовжуємо аналогічним чином, поки не повернемося до комп’ютера тренера.

Якщо таким чином з’єднаємо комп’ютери в локальну мережу, то довжина дроту буде мінімальною і становитиме 67,4 (рис. 49).

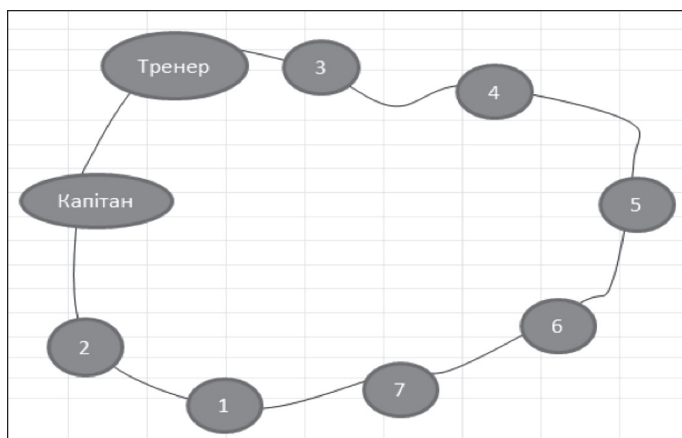


Рисунок 49 – Схематичне представлення порядку з'єднання комп'ютерів

Задача про призначення

Приклад 4

Відома ефективність кожного гравця в команді кіберспортсменів із Dota 2 залежно від амплу. Розподілити спортсменів таким чином, щоб ефективність команди була максимальною.

Проаналізуємо табличне представлення вхідних даних (рис. 50).

	A	B	C	D	E	F	G	
1		Матриця ефективності гравців						
2		Role (Dota 2)						
3	Esportsman	Carry	Midlaner	Offlaner	Support	Roamer	Участь у грі	
4		1	3	2	7	6	8	
5		2	3	8	2	8	6	
6		3	8	7	5	7	3	
7		4	6	6	7	6	4	
8		5	2	5	3	6	9	
9	Участь у амплу		1	1	1	1	1	

Рядок означає, що в кожному з амплу гратиме один кіберспортсмен

Стовпець означає, що кожен спортсмен гратиме в одному з амплу

Рисунок 50 – Табличне представлення вхідних даних

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація – ефективність кожного кіберспортсмена залежно від амплу, в якому він грає.

Змінювані комірки – матриця змінних X . Це таблиця, в якій на перетині рядків і стовпців отримуємо відповідь на запитання, в якому амплу виступить гравець на кіберспортивному турнірі.

Цільова функція (ЦФ) – результуючий показник – ефективність команди.

Напрямок оптимізації – максимум.

Обмеження:

- шукана матриця X – бінарна (її елементи можуть приймати тільки два значення: так – 1, ні – 0);
- кожен із гравців виступить лише в одному амплуа;
- у кожному з амплуа гратиме лише один гравець.

Хід роботи

1. Ввести початкові дані.
2. Сформуванати матрицю розподілу кіберспортсменів.
3. Розрахувати суми за рядками і стовпцями.
4. Розрахувати ЦФ – загальну ефективність команди – як добуток матриці ефективності та матриці розподілу гравців (рис. 51).
5. Вибрати закладку «Дані» на панелі інструментів MS Excel та активізувати надбудову Розв’язувач.
6. У вікні, яке з’явилося, заповнити параметри пошуку рішень (ефективність команди – максимальна; рядок «Участь у амплуа» матриці розподілу гравців дорівнює рядку «Участь у амплуа» матриці ефективності; стовпець «Участь у грі» матриці розподілу гравців дорівнює стовпцю «Участь у грі» ма-

	A	B	C	D	E	F	G
1		Матриця ефективності гравців					
2		Role (Dota 2)					
3	Esportsman	Carry	Midlaner	Offlaner	Support	Roamer	Участь у грі
4		1	3	2	7	6	8
5		2	3	8	2	8	6
6		3	8	7	5	7	3
7		4	6	6	7	6	6
8		5	2	5	3	6	6
9	Участь у амплуа	1	1	1	1	1	1
10		Матриця розподілу гравців X					
11		Role (Dota 2)					
12	Esportsman	Carry	Midlaner	Offlaner	Support	Roamer	Участь у грі
13		1					0
14		2					0
15		3					0
16		4					0
17		5					0
18	Участь у амплуа	0	0	0	0	0	0
19							ЦФ 0

3. SUM(B13:F13)

4. SUM(B13:B17)

5. SUMPRODUCT(B4:F8;B13:F17)

Рисунок 51 – Підготовка даних до розв’язання задачі

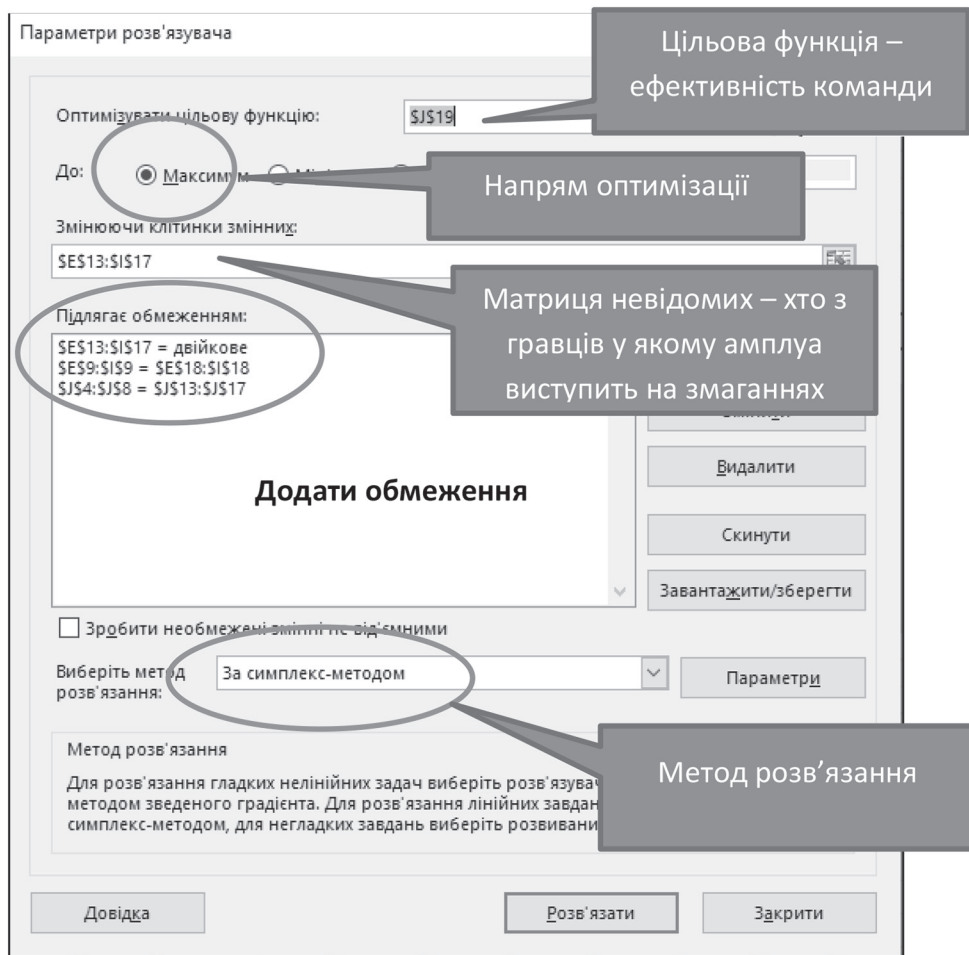


Рисунок 52 – Розв'язання задачі

триці ефективності; матриця розподілу складається з одиниць і нулів – бінарна) (рис. 52).

7. Натиснути кнопку «Знайти рішення» та отримати результат (рис. 53).

Слід звернути увагу, що у разі повторного розв'язання задачі можуть бути отримані різні результати можливого складу команди за амплу. Проте в усіх випадках ефективність команди матиме однакове значення – максимальне.

Висновок

Приймаємо рішення: на турнірі гравець 1 виступить у амплу Offlaner, гравець 2 – Midlaner, гравець 3 – Carry, гравець 4 – Support, гравець 5 – Roamer. Тоді ефективність команди буде максимальною і становитиме 38 балів.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Матриця ефективності гравців					
2		Role (Dota 2)					
3	Esportsman	Carry	Midlaner	Offlaner	Support	Roamer	Участь у грі
4	1	3	2	7	6	8	1
5	2	3	8	2	8	6	1
6	3	8	7	5	7	3	1
7	4	6	6	7	6	4	1
8	5	2	5	3	6	9	1
9	Участь у амплуа	1	1	1	1	1	
10		Матриця розподілу гравців X					
11		Role (Dota 2)					
12	Esportsman	Carry	Midlaner	Offlaner	Support	Roamer	Участь у грі
13	1	0	0	1	0	0	1
14	2	0	1	0	0	0	1
15	3	1	0	0	0	0	1
16	4	0	0	0	1	0	1
17	5	0	0	0	0	1	1
18	Участь у амплуа	1	1	1	1	1	1
19						ЦФ	38

Рисунок 53 – Результат розв'язання задачі

	A	B	C	D	E	H
1	Кіберспортсмен	Матриця ймовірності виграшу на турнірі				Участь гравця
2		Турнір1	Турнір2	Турнір3	Турнір4	
3	Гравець1	0,3	0,2	0,7	0,6	1
4	Гравець2	0,3	0,8	0,2	0,8	1
5	Гравець3	0,8	0,7	0,5	0,7	1
6	Гравець4	0,6	0,6	0,7	0,6	1
7	Гравець5	0,2	0,5	0,3	0,6	1
8	Гравець6	0,3	0,8	0,2	0,8	1
9	Участь у турнірі	1	1	1	1	

Рядок означає, що в кожному турнірі візьме участь один кіберспортсмен

Стовпець означає, що кожен кіберспортсмен може взяти участь в одному турнірі

Рисунок 54 – Табличне представлення вхідних даних

Приклад 5

Розподілити шість кіберспортсменів за чотирма турнірами, якщо відома ймовірність виграшу кожного гравця на кожному з турнірів, таким чином, щоб ймовірність виграшу була максимальною (рис. 54).

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація – ймовірність виграшу кожного гравця на кожному з турнірів.

Змінювані комірки – матриця змінних X. Це таблиця, в якій на перетині рядків і стовпців отримуємо відповідь на запитання, в якому турнірі візьме участь той чи інший кіберспортсмен.

Цільова функція (ЦФ) – результуючий показник, що визначає вибір кіберспортсменів із максимально можливою імовірністю перемоги на відповідному турнірі.

Напрямок оптимізації – максимум.

Обмеження:

- шукана матриця X – бінарна (її елементи можуть приймати тільки два значення: так – 1, ні – 0);
- кожен із гравців виступить лише в одному турнірі;
- у кожному турнірі може взяти участь кожен гравець.

Хід роботи

1. Ввести початкові дані.
2. Додати два фіктивних турніри. Прийняти ймовірності виграшу на цих турнірах за нуль.
3. Сформувати матрицю розподілу кіберспортсменів.
4. Розрахувати суми за рядками і стовпцями.
5. Розрахувати ЦФ – максимально можливі ймовірності виграшу гравців – як добуток матриці ефективності й матриці розподілу гравців (рис. 55).
6. Вибрати закладку «Дані» на панелі інструментів MS Excel та активізувати надбудову Розв’язувач.
7. У вікні, яке з’явилася, заповнити параметри пошуку рішень (імовірність виграшу – максимальна; рядок «Участь у турнірі» матриці розподілу гравців дорівнює рядку «Участь у турнірі» матриці ймовірностей виграшу; стовпець «Участь у грі» матриці розподілу гравців дорівнює стовпцю «Участь у грі» матриці ймовірностей виграшу; матриця розподілу складається з одиниць і нулів – бінарна).
8. Натиснути кнопку «Знайти рішення» та отримати попередній результат (рис. 56).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Матриця ймовірності виграшу на турнірі						Участь
2	Кіберспортсмен	Турнір1	Турнір2	Турнір3	Турнір4	1	2	гравця
3	Гравець1	0,3	0,2	0,7	0,6	0	0	1
4	Гравець2	0,3			3	0	0	1
5	Гравець3	0,8	Фіктивні турніри			0	0	1
6	Гравець4	0,6			3	0	0	1
7	Гравець5	0,2			3	0	0	1
8	Гравець6	0,3	0,8	0,2	0,8	0	0	1
9	Участь у турнірі	1	1	1	1	1	1	
10								
11		Матриця розподілу гравців X						Участь
12	Кіберспортсмен	Турнір1	Турнір2	Турнір3	Турнір4	1	2	гравця
13	Гравець1							0
14	Гравець2							0
15	Гравець3							0
16	Гравець4							0
17	Гравець5							0
18	Гравець6							0
19	Участь у турнірі	0	0	0	0	0	0	
20								цф 0

Рисунок 55 – Підготовка даних до розв’язання задачі

Кіберспортсмен	Матриця розподілу гравців X						Участь гравця
	Турнір1	Турнір2	Турнір3	Турнір4	1	2	
Гравець1	0	0	0	0	1	0	1
Гравець2	0	1	0	0	0	0	1
Гравець3	1	0	0	0	0	0	1
Гравець4	0	0	1	0	0	0	1
Гравець5	0	0	0	0	0	1	1
Гравець6	0	0	0	1	0	0	1
Участь у турнірі	1	1	1	1	1	1	3,1
						цф	

Рисунок 56 – Попередній результат розв’язання задачі

Висновок 1

Приймаємо рішення: на турнірі 1 виступить гравець 3, на турнірі 2 – гравець 2, на турнірі 3 – гравець 4, на турнірі 4 – гравець 6.

Розрахуємо ймовірність отримати виграш командою кіберспортсменів. *Із курсу теорії ймовірностей відомо, що ймовірність P незалежних подій дорівнює добутку ймовірностей цих подій.* Побудуємо матрицю, елементи якої дорівнюють ймовірності виграшу на кожному з турнірів.

Отже, кожен елемент матриці розрахунку ймовірності виграшу дорівнює добутку відповідних елементів матриці ймовірності виграшу на турнірі та матриці розподілу гравців X. Тоді ймовірність P дорівнює добутку 0,8; 0,8; 0,7 і 0,8. Її можна розрахувати за допомогою користувацької формули, перемноживши відповідні елементи.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Кіберспортсмен	Матриця ймовірності виграшу на турнірі						Участь гравця
2		Турнір1	Турнір2	Турнір3	Турнір4	1	2	
3	Гравець1	0,3	0,2	0,7	0,6	0	0	1
4	Гравець2	0,3	0,8	0,2	0,8	0	0	1
5	Гравець3	0,8	0,7	0,5	0,7	0	0	1
6	Гравець4	0,6	0,6	0,7	0,6	0	0	1
7	Гравець5	0,2	0,5	0,3	0,6	0	0	1
8	Гравець6	0,3	0,8	0,2	0,8	0	0	1
9	Участь у турнірі	1	1	1	1	1	1	
10								
11	Кіберспортсмен	Матриця розподілу гравців X						Участь гравця
12		Турнір1	Турнір2	Турнір3	Турнір4	1	2	
13	Гравець1	0	0	0	0	1	0	1
14	Гравець2	0	1	0	0	0	0	1
15	Гравець3	1	0	0	0	0	0	1
16	Гравець4	0	0	1	0	0	0	1
17	Гравець5	0	0	0	0	0	1	1
18	Гравець6			0	1	0	0	1
19	Участь у турнірі	9. = B3:B13		1	1	1	1	
20							цф	3,1
21	Кіберспортсмен	Розрахунок ймовірності виграшу						
22		Турнір1	Турнір2	Турнір3	Турнір4	1	2	
23	Гравець1	0	0					
24	Гравець2	0	0,8					
25	Гравець3	0,8	0					
26	Гравець4	0	0					
27	Гравець5	0	0	0	0	0	0	
28	Гравець6	0	0	0	0,8	0	0	
29							P	0,3584

Рисунок 57 – Результат розв’язання задачі

Для автоматизації процесу розрахунку нам потрібно знайти добуток усіх ненульових елементів матриці розрахунку. Для цього скористаємося функцією добутку елементів матриці PRODUCT, за умови що ці елементи більші за нуль. Тоді отриманий результат матиме вигляд, наведений на рисунку 57.

Зауваження. Оскільки для обчислення імовірності Р застосовується формула, яка також є формулою масиву, то після її введення використовується комбінація клавіш Ctrl + Shift + Enter.

Висновок 2

Якщо розподілити гравців за турнірами запропонованим чином, то ймовірність отримати виграш у команди буде максимальною і становитиме 0,3584 (або 35,84 %).

Приклад 6

Підприємство займається організацією та проведенням стриму з різних відеоігор. Воно може випускати п'ять видів стриму, кожен з яких має свою прибутковість залежно від популярності гри, якості стриму, кількості та лояльності глядачів, реклами й донатів.

Для проведення стриму підприємство використовує шість видів ресурсів, таких як обладнання (комп'ютери, монітори, камери, мікрофони тощо), програмне забезпечення (ігри, стримінгові платформи, редактори відео тощо), інтернет-з'єднання, електроенергія, талант та досвід стримерів, реклама й маркетинг. Кожен ресурс має запас, обмежений бюджетом, доступністю, законодавством тощо. Витрати ресурсу наведено в матриці. Потрібно визначити, скільки годин необхідно проводити кожен вид стриму, щоб максимізувати сумарний прибуток підприємства з огляду на обмеження на ресурси.

Проаналізуємо табличне представлення вхідних даних (рис. 58).

A	B	C	D	E	F
Ресурси	Витрати ресурсів на проведення одного часу стриму				Запас
Стрими	1	2	3	4	
Обладнання	100	500	50	400	100
Програмне забезпечення	100	500	50	400	200
Інтернет- з'єднання	10	50	5	40	10
Електроенергія	50	25	10	50	30
Реклама і маркетинг	100	500	10	200	50
Талант і досвід стримера	125	625	200	500	200
Прибутковість за 1 год. трансляції, ум.од.	500	2500	500	2500	

Рисунок 58 – Табличне представлення вхідних даних

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація – витрати ресурсу для проведення однієї години стриму; запас ресурсів; прибутковість трансляції.

Змінювані комірки – ряд змінних X – шуканий план, в якому отримуємо відповідь на запитання, скільки годин потрібно проводити кожен вид стриму.

Цільова функція (ЦФ) – результуючий показник, що визначає максимальний прибуток підприємства.

Напрямок оптимізації – максимум.

Обмеження:

- кількість витрачених ресурсів не може перевищувати їхній запас.

Хід роботи

1. Ввести початкові дані.
2. Додати стовпець «Використано» та обчислити його елементи.
3. Виконати автозаповнення.
4. Розрахувати ЦФ – максимально можливий прибуток – як суму добутків рядків «Прибутковість» та «План» (рис. 59).

А	В	С	Д	Е	Ф	Г
Ресурси	Витрати ресурсів на проведення одного часу стриму				Запас	Витрачено
Стрими	1	2	3	4		
Обладнання	100	500				0,0
Програмне забезпечення	100	500				0,0
Інтернет- з'єднання	10	50				0,0
Електроенергія	50	25				0,0
Реклама і маркетинг	100	500	10	200	50	0,0
Талант і досвід стримера	125	625	200	500	200	0,0
Прибутковість за 1 год. трансляції, ум.од.	500	2500				0,0
План						

Рисунок 59 – Підготовка даних до розв'язання

5. Вибрати на панелі інструментів MS Excel закладку «Дані» та активізувати надбудову Розв'язувач.

6. У вікні, яке з'явилося, заповнити параметри пошуку рішень (прибуток – максимальний; рядок «План» – змінювані комірки; стовпець «Витрачено ресурсів» менший або дорівнює стовпцю «Запас» (рис. 60).

7. Натиснути кнопку «Знайти рішення» й отримати попередній результат (рис. 61).

8. Зберегти звіт, який містить розв'язання двоїстої задачі.

9. Т-ціну та Н-вартість зі звіту внести в таблиці.

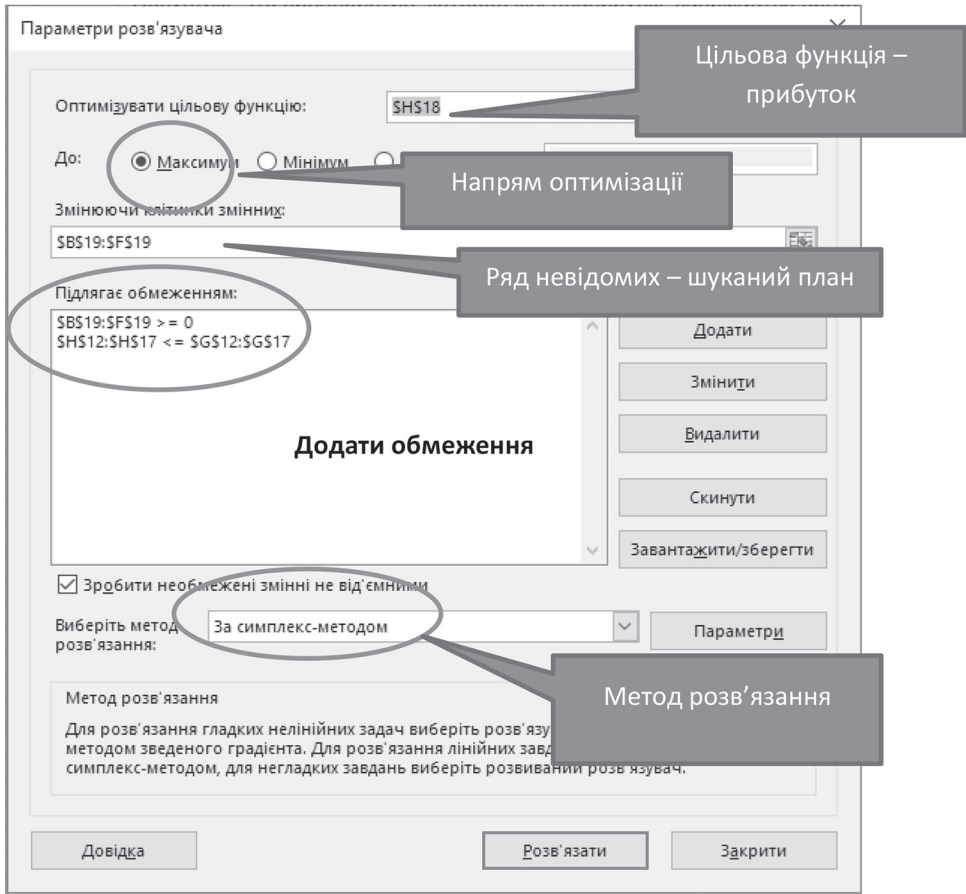


Рисунок 60 – Розв'язання задачі

A	B	C	D	E	F	G
Ресурси	Витрати ресурсів на проведення одного часу стриму				Запас	Витрачено
Стрими	1	2	3	4		
Обладнання	100	500	50	400	100	100,0
Програмне забезпечення	100	500	50	400	200	100,0
Інтернет- з'єднання	10	50	5	40	10	10,0
Електроенергія	50	25	10	50	30	14,5
Реклама і маркетинг	100	500	10	200	50	41,8
Талант і досвід стримера	125	625	200	500	200	200,0
Прибутковість за 1 год. трансляції, ум.од.	500	2500	500	2500		727,3
План	0,0	0,0	0,5	0,2		

Рисунок 61 – Попередній результат розв'язання задачі

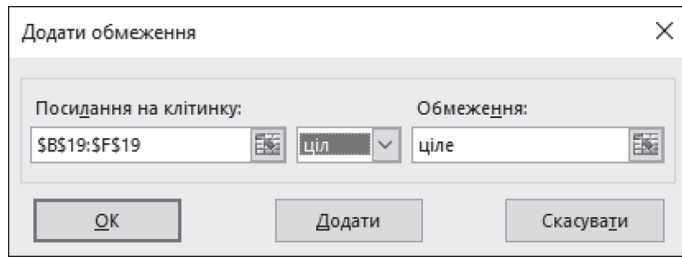


Рисунок 62 – Додавання обмеження

	A	B	C	D	E	F	G
Ресурси	Витрати ресурсів на проведення одного часу стриму	1	2	3	4	Запас	Витрачено
Стрими							
Обладнання		100	500	50	400	100	50,0
Програмне забезпечення		100	500	50	400	200	50,0
Інтернет- з'єднання		10	50	5	40	10	5,0
Електроенергія		50	25	10	50	30	10,0
Реклама і маркетинг		100	500	10	200	50	10,0
Талант і досвід стримера		125	625	200	500	200	200,0
Прибутковість за 1 год. трансляції, ум.од.		500	2500	500	2500		500,0
План		0,0	0,0	1,0	0,0		

Рисунок 63 – Цілочисельне рішення

10. Додати обмеження на цілочисельність розв'язання (рис. 62).
11. Отримати остаточний результат (рис. 63).

Висновок

За умови знаходження цілочисельного рішення прибуток підприємства зменшується більше ніж удвічі (зі 727,3 до 500 ум. од.). Отже, повертаємося до попереднього рішення.

Аналіз прямої задачі

Для отримання максимального прибутку, який становитиме 727,3 ум. од., підприємство повинне відеогру 3 стримити 0,5 години, а відеогру 4 – 0,2 години на день.

Аналіз двоїстої задачі

Тіньова ціна вказує на цінність обмежувального ресурсу, тобто як зміниться прибуток у результаті збільшення дефіцитного ресурсу на одиницю. Вочевидь, дефіцитними є такі ресурси, як інтернет-з'єднання та талант і досвід стримера, запаси яких витрачено повністю. Т-ціна на них становить відповідно 45,5 та 1,4 грн (рис. 64).

Найбільші проблеми у підприємства виникають через недосконале інтернет-з'єднання, втім, вивчаючи звіт, можна побачити (спробуйте пересвідчитися у цьому), що допустиме збільшення ресурсу дорівнює нулю. Отже, його

інформаційні технології та кіберспорт

A	B	C	D	E	F	G	H
Ресурси	Витрати ресурсів на проведення одного часу стриму				Запас	Витрачено	Т-ціна
Стрими	1	2	3	4			
Обладнання	100	500	50	400	100	100,0	0,0
Програмне забезпечення	100	500	50	400	200	100,0	0,0
Інтернет- з'єднання	10	50	5	40	20	10,0	45,5
Електроенергія	50	25	10	50	30	14,5	0,0
Реклама і маркетинг	100	500	10	200	50	41,8	0,0
Талант і досвід стримера	125	625	200	500	200	200,0	1,4
Прибутковість за 1 год. трансляції, ум.од.	500	2500	500	2500		727,3	
План	0,0	0,0	0,5	0,2			
Н_вартість	-125,0	-625,0	0,0	0,0			

Рисунок 64 – Аналіз двоїстої задачі

A	B	C	D	E	F	G
Ресурси	Витрати ресурсів на проведення одного часу стриму				Запас	Витрачено
Стрими	1	2	3	4		
Обладнання	100	500	50	400	100	100,0
Програмне забезпечення	100	500	50	400	200	100,0
Інтернет- з'єднання	10	50	5	40	10	10,0
Електроенергія	50	25	10	50	30	14,6
Реклама і маркетинг	100	500	10	200	50	41,7
Талант і досвід стримера	125	625	200	500	201	201,0
Прибутковість за 1 год. трансляції, ум.од.	500	2500	500	2500		728,6
План	0,0	0,0	0,6	0,2		
Н_вартість	-125,0	-625,0	0,0	0,0		

Рисунок 65 – Прибуток за умови збільшення ресурсу на одиницю

збільшення не приведе до зростання прибутку. Натомість залучення талановитих стримерів сприяло б його зростанню (на 1,4 ум. од. за кожного стримера) (рис. 65).

Нормована вартість стосується невідомих плану. Вона вказує на те, як зменшиться значення прибутку у результаті вимушеного стримінгу не вигідних відеоігор. Наприклад, у разі трансляції відеоігри 1 прибуток зменшиться на 125 ум. од.

A	B	C	D	E	F	G
Ресурси	Витрати ресурсів на проведення одного часу стриму				Запас	Витрачено
Стрими	1	2	3	4		
Обладнання	100	500	50	400	100	100,0
Програмне забезпечення	100	500	50	400	200	100,0
Інтернет- з'єднання	10	50	5	40	10	10,0
Електроенергія	50	25	10	50	30	20,7
Реклама і маркетинг	100	500	10	200	50	50,0
Талант і досвід стримера	125	625	200	500	200	200,0
Прибутковість за 1 год. трансляції, ум.од.	626	2500	500	2500		727,4
План	0,2	0,0	0,5	0,1		

Рисунок 66 – Прибуток за умови збільшення прибутковості трансляції відеоігри 1

Прийняття рішень у сфері кіберспорту засобами інформаційно-комунікативних...

A Ресурси	B C D E Витрати ресурсів на проведення одного часу стриму				F	G
	1	2	3	4	Запас	Витрачено
Обладнання	100	500	50	400	100	100,0
Програмне забезпечення	100	500	50	400	200	100,0
Інтернет- з'єднання	10	50	5	40	10	10,0
Електроенергія	50	25	10	50	30	13,6
Реклама і маркетинг	100	500	10	200	50	45,5
Талант і досвід стримера	125	625	200	500	200	166,3
Прибутковість за 1 год. трансляції, ум.од.	500	2500	500	2500		681,3
План	0,0	0,0	0,3	0,2		

Рисунок 67 – Прибуток за умови обмеження часу трансляції відеогри 4 до 0,3 години

Інше значення нормованої вартості стосується цінової політики – якою має бути ціна трансляції відеогри (з позиції рентабельності), щоб її було вигідно демонструвати. Наприклад, щоб відеогру було вигідно транслювати, її прибутковість за одну годину має становити понад 625 ум. од. (500 + 125) (рис. 66).

У такому разі план включатиме також стримінг відеогри 1.

Додавання обмеження часу трансляції відеогри 4 до 0,3 години дозволяє отримати прибуток 681,3 ум. од. за незмінних вихідних даних (рис. 67).

Таким чином можна продовжувати здійснювати аналіз задачі, розглядаючи різні варіанти збільшення/зменшення запасів ресурсів і оцінювати ризики зменшення прибутковості за одну годину трансляції кіберспортивного заходу та, як наслідок, прийняти найбільш вигідне рішення стримінгу.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Завдання 1. Для резервного зберігання даних необхідно заповнити один накопичувач файлами відомого розміру. Записати наявні файли таким чином, щоб порожнє місце, яке залишиться на ньому після запису всіх файлів, було мінімальним.

	A
	Розміри всіх файлів
1	
2	4 171 532 538
3	3 737 784 320
4	3 201 862 144
5	2 576 968 192
6	1 468 350 464
7	1 468 035 072
8	1 467 871 232
9	1 467 850 752
10	1 370 968 064
11	1 302 675 600
12	1 173 901 312
13	704 047 104
14	652 073 656

E	F
Розмір флешки	20 000 000 000

Вхідні дані

	A	B	C
1	Розміри всіх файлів	Записати на флешку?	Розміри файлів на флешці
2	4 171 532 538		=A2*B2
3	3 737 784 320		
4	3 201 862 144		
5	2 576 968 192		
6	1 468 350 464		
7	1 468 035 072		
8	1 467 871 232		
9	1 467 850 752		
	70 968 064		
	02 675 600		
	73 901 312		
	704 047 104		
	652 073 656		
15	24 763 920 450		0

3. Розрахувати розмір зайнятого на флешці місця та виконати автозаповнення

4. Знайти розмір усіх файлів

5. Знайти розмір усіх файлів, які треба записати

Рисунок 68 – Підготовка даних до розв’язання задачі

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація – розмір файлів, розмір флешки.

Змінювані комірки – стовпець «Записати на флешку?» (рис. 68).

Цільова функція (ЦФ) – результуючий показник – місце, що залишиться на флешці (різниця між загальним розміром флешки та записаними файлами – формула, введена з клавіатури).

Напрям оптимізації – мінімум.

Обмеження:

- шукана матриця X – бінарна (елементи стовпця «Записати на флешку?» можуть набувати тільки двох значень: так – 1, ні – 0);
- місце, що залишиться на флешці, більше або дорівнює нулю.

Підказка

Для розв’язання задачі необхідно ввести початкові дані, розрахувати й поширити відповідні формули та скористатися надбудовою Розв’язувач у MS Excel (див. рис. 68).

Перевірте отриманий результат (рис. 69).

Сформулюйте висновки (які саме файли потрібно записати і скільки на флешці залишиться місця).

Завдання 2. Для участі в турнірі з дисципліни Dota 2 необхідно відібрати п’ять кіберспортсменів з восьми до основного складу команди, якщо відома ефективність кожного гравця у кожному амплуа, таким чином, щоб ефективність команди була максимальною (рис. 70).

	A	B	C	D	E	F
1	Розміри всіх файлів	Записати на флешку?	Розміри файлів на флешці		Розмір флешки	20 000 000 000
2	4 171 532 538	1	4 171 532 538	1		
3	3 737 784 320	1	3 737 784 320	2		
4	3 201 862 144	1	3 201 862 144	3		
5	2 576 968 192	1	2 576 968 192	4		
6	1 468 350 464	1	1 468 350 464	5		
7	1 468 035 072	1	1 468 035 072	6		
8	1 467 871 232	1	1 467 871 232	7		
9	1 467 850 752	0	0	8		
10	1 370 968 064	0	0	9		
11	1 302 675 600	0	0	10		
12	1 173 901 312	1	1 173 901 312	11		
13	704 047 104	1	704 047 104	12		
14	652 073 656	0	0	13		
15	24 763 920 450		19 970 352 378			
16						
17	Місце, що лишилося на флешці		29 647 622			

Рисунок 69 – Результат розв'язання задачі

Кіберспортсмен	Матриця ефективності гравців залежно від амплуа (Dota 2)					Участь у грі
	Carry	Midlaner	Offlaner	Support	Roamer	
Гравець1	3	2	7	6	8	1
Гравець2	3	8	2	8	6	1
Гравець3	8	7	5	7	3	1
Гравець4	6	6	7	6	4	1
Гравець5	2	5	3	6	9	1
Гравець6	3	8	2	8	4	1
Гравець7	7	7	5	7	3	1
Гравець8	6	2	7	8	4	1
Участь у амплуа	1	1	1	1	1	

Рисунок 70 – Табличне представлення вхідних даних

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація – ефективність гравців; кожен із гравців виступить в одному амплуа; кожен гравець потрапить або до основного складу команди, або до запасних.

Змінювані коміррки – матриця невідомих – «Чи потрапить гравець до основного складу і в якому амплуа?».

Цільова функція (ЦФ) – результуючий показник – ефективність команди.

Напрямок оптимізації – максимум.

Обмеження:

- шукана матриця X – бінарна (елементи стовпця «Чи потрапить гравець до основного складу і в якому амплуа?» можуть приймати тільки два значення: так – 1, ні – 0);

- кожен із гравців основної команди виступить лише в одному амплу та потрапить до основної команди або до запасних.

Підказка

У разі коли до основного складу команди потрібно відібрати частину гравців, створюється стільки фіктивних амплу, щоб кількість гравців і кількість амплу збігалися. У нашому випадку – це 3 (різниця між кількістю гравців та кількістю амплу становитиме: $8 - 5 = 3$). Відповідно, за цими амплу ефективність гравців буде 0 балів (рис. 71).

Після цього формується матриця невідомих і розраховуються суми за рядками та стовпцями (рис. 72).

Кіберспортсмен	Матриця ефективності гравців залежно від амплу (Dota 2)								Участь у грі
	Carry	Midlaner	Offlane	Support	Roamer	1	2	3	
Гравець1	3	2	7	6	8	0	0	0	1
Гравець2	3	8	2	8	6	0	0	0	1
Гравець3	8	7	5	7	3	0	0	0	1
Гравець4	6	6	7	6	4	0	0	0	1
Гравець5	2	5	3	6	9	0	0	0	1
Гравець6	3	8	2	8	4	0	0	0	1
Гравець7	7	7	5	7	3	0	0	0	1
Гравець8	6	2	7	8	4	0	0	0	1
Участь у амплу	1	1	1	1	1	1	1	1	

Рисунок 71 – Обробка вхідних даних

Кіберспортсмен	Матриця невідомих (Чи потрапить гравець до основного складу команди?)								Участь у грі
	Carry	Midlaner	Offlane	Support	Roamer	1	2	3	
Гравець1									0
Гравець2									0
Гравець3									0
Гравець4									0
Гравець5									0
Гравець6									0
Гравець7									0
Гравець8									0
Участь у амплу	0	0	0	0	0	0	0	0	0
									ЦФ

Рисунок 72 – Підготовка даних до розв’язання задачі

Матриця ефективності гравців залежно від амплуа (Dota 2)									
Кіберспортсмен	Carry	Midlaner	Offlane	Support	Roamer	1	2	3	Участь у грі
Гравець1	3	2	7	6	8	0	0	0	1
Гравець2	3	8	2	8	6	0	0	0	1
Гравець3	8	7	5	7	3	0	0	0	1
Гравець4	6	6	7	6	4	0	0	0	1
Гравець5	2	5	3	6	9	0	0	0	1
Гравець6	3	8	2	8	4	0	0	0	1
Гравець7	7	7	5	7	3	0	0	0	1
Гравець8	6	2	7	8	4	0	0	0	1
Участь у амплуа	1	1	1	1	1	1	1	1	
Матриця невідомих (Чи потрапить гравець до основного складу команди?)									
Кіберспортсмен	Carry	Midlaner	Offlane	Support	Roamer	1	2	3	Участь у грі
Гравець1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Гравець2	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Гравець3	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Гравець4	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Гравець5	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Гравець6	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Гравець7	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Гравець8	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Участь у амплуа	1	1	1	1	1	1	1	1	
								ЦФ	40

Рисунок 73 – Результат розв’язання задачі

Перевірте отриманий результат (рис. 73).

Сформулюйте висновки (які гравці й у якому амплуа потраплять до складу основної команди та якою буде її ефективність).

Завдання 3. Для ефективного здійснення тренувального процесу необхідно розподілити вісім членів команди таким чином, щоб їх ефективність була подібною (рис. 74).

Зауваження

Дані за стовпцями дубльовані, оскільки немає відомостей, що ефективність гравця залежить від команди, в якій він гратиме.

	Матриця ефективності гравців								Всього у команді
	Гравці								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Команда1	8	3	5	7	3	8	2	9	4
Команда2	8	3	5	7	3	8	2	9	4
Участь у команді	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Рисунок 74 – Табличне представлення вхідних даних

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація – ефективність гравців; кожен із гравців виступить в одній команді; усього в командах буде по чотири гравці.

Змінювані комірки – матриця невідомих – «До якої команди потрапить кіберспортсмен?».

Цільова функція (ЦФ) – результуючий показник – відмінності між ефективністю команд (модуль різниці загальної ефективності команд).

Напрямок оптимізації – мінімум.

Обмеження:

- шукана матриця X – бінарна (елементи матриці «До якої команди потрапить кіберспортсмен?» можуть набувати тільки двох значень: так – 1, ні – 0);
- кожен із гравців виступить в одній з команд;
- у кожній команді гратиме чотири кіберспортсмени.

Підказка

Формуємо матрицю невідомих (матриця розподілу гравців) і розраховуємо суми за рядками та стовпцями (рис. 75).

		Матриця розподілу гравців X								Всього у команді	
		Гравці									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
10	Команда1	Сума за рядками								0	
11	Команда2	Сума за рядками								0	
12	Участь у команді	0	0	0	0	0	0	0	0		
13		Сума за стовпцями									
		Матриця ефективності розподілен...								Ефективність команд	
		Гравці									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
17	Команда1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	Команда2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19										ЦФ	0

Кожен елемент є добутком елементів матриці ефективності гравців та матриці невідомих

ABS (J18 – J19)

Рисунок 75 – Підготовка даних до розв’язання задачі

Формуємо матрицю ефективності розподілених гравців, де кожен її елемент дорівнює добутку відповідного елемента матриці ефективності гравців та матриці невідомих. Після обчислення першого елемента поширюємо формулу на всю матрицю ефективності розподілених на команди гравців.

За допомогою функції ABS обчислюємо модуль різниці загальної ефективності команди 1 і загальної ефективності команди 2: $ЦФ = ABS(J18 - J19)$.

Зауваження

Задачу слід розв'язувати методом УПГ – нелінійний спосіб зведеного градієнта, який використовується для гладких нелінійних задач, тобто за умови нелінійних обмежень.

Перевірте отриманий результат (рис. 76).

		Матриця ефективності гравців								Всього у команді
		Гравці								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Команда1		8	3	5	7	3	8	2	9	4
Команда2		8	3	5	7	3	8	2	9	4
Участь у команді		1	1	1	1	1	1	1	1	
		Матриця розподілу гравців X								Всього у команді
		Гравці								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Команда1		1	1	0	0	0	0	1	1	4
Команда2		0	0	1	1	1	1	0	0	4
Участь у команді		1	1	1	1	1	1	1	1	
		Матриця результату розподілу								Ефективність команд
		Гравці								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Команда1		8	3	0	0	0	0	2	9	22
Команда2		0	0	5	7	3	8	0	0	23
									ЦФ	1

Рисунок 76 – Результат розв'язання задачі

Сформулюйте висновки (які гравці в яку команду потраплять і якою буде різниця між груповою ефективністю команд).

Завдання 4. Команда кіберспортсменів готується до турніру. У неї є чотири гравці, кожен з яких може грати у три дисципліни. Для кожної дисципліни потрібна певна кількість часу на підготовку: на дисципліну 1 – 50 год, на дисципліну 2 – 90 год, на дисципліну 3 – 70 год.

На тренування є дев'ять днів по шість годин.

Потрібно максимізувати суму годин на підготовку спортсменів, не перевищуючи необхідний час для підготовки до дисциплін, враховуючи, що кожен гравець не може займатися кількома дисциплінами одночасно (рис. 77).

	A	B	C	D	E
1		Матриця X - тривалість тренування кожного спортсмена по дисциплінам			Час на тренування
2		Дисципліни			
3	Кіберспортсмени	1	2	3	
4	Гравець 1				54
5	Гравець 2				54
6	Гравець 3				54
7	Гравець 4				54
8	Необхідна підготовка до дисципліни	50	90	70	

Рисунок 77 – Табличне представлення вхідних даних

Аналіз задачі

Константи – вихідна інформація – загальна кількість часу, доступна для кожного гравця; кількість часу на ефективну підготовку до змагань для кожної дисципліни.

Змінювані комірки – матриця невідомих – «Тривалість тренування кожного спортсмена за дисциплінами».

Цільова функція (ЦФ) – результуючий показник – тривалість підготовки всіх гравців за всіма дисциплінами.

Напрямок оптимізації – максимум.

Обмеження:

- елементи шуканої матриці X – невід’ємні (більші або дорівнюють нулю);
- рядок «Підготовка до дисципліни» менший або дорівнює рядку «Необхідна підготовка до дисципліни»;
- стовпець «Час на тренування» менший або дорівнює стовпцю «Мінімум необхідного часу».

Підказка

Розраховуємо суми за рядками і стовпцями та поширюємо формули на всі дисципліни й усіх гравців.

Розраховуємо ЦФ як суму всіх годин на тренування (рис. 78).

Перевіряємо отриманий результат (рис. 79).

	A	B	C	D	E	F
1		Матриця X - тривалість тренування кожного спортсмена по дисциплінам			Час на тренування	Витрачено часу
2		Дисципліни				
3	Кіберспортсмени	1	2	3		
4	Гравець 1				54	0
5	Гравець 2				54	0
6	Гравець 3					0
7	Гравець 4				54	0
8	Необхідна підготовка до дисципліни				ЦФ	0
9	Тривалість підготовки	50	90	70		

Сума часу підготовки кожного гравця за всіма дисциплінами

Тривалість підготовки усіх гравців за кожною з дисциплін

Загальна тривалість підготовки усіх гравців

Рисунок 78 – Підготовка даних до розв’язання задачі

	A	B	C	D	E	F
1		Матриця X - тривалість тренування кожного спортсмена по дисциплінам			Час на тренування	Витрачено часу
2		Дисципліни				
3	Кіберспортсмени	1	2	3		
4	Гравець 1	0	0	54	54	54
5	Гравець 2	0	38	16	54	54
6	Гравець 3	2	52	0	54	54
7	Гравець 4	48	0	0	54	48
8	Необхідна підготовка до дисципліни					210
9	Тривалість підготовки	50	90	70		

Рисунок 79 – Результат розв’язання задачі

Формулюємо висновки (скільки годин і в якій саме дисципліні потрібно тренуватися кожному гравцю, щоб оптимально витратити час на тренування та підготуватися до кожної дисципліни).

Зауваження

Якщо додаткова умова полягає в тому, щоб на заняття з кожної дисципліни кіберспортсмен витрачав принаймні п'ять годин, то обмеження «елементи шуканої матриці X – невід'ємні (більші або дорівнюють нулю)» замінимо на «елементи шуканої матриці X – більші або дорівнюють п'яти». Тоді результат матиме вигляд, наведений на рисунку 80.

	Матриця X - тривалість тренування кожного спортсмена по дисциплінам			Час на тренування	Витрачено часу
	Дисципліни				
Кіберспортсмени	1	2	3		
Гравець 1	5	5	44	54	54
Гравець 2	5	33	16	54	54
Гравець 3	5	44	5	54	54
Гравець 4	35	8	5	54	48
Необхідна підготовка до дисципліни					210
Тривалість підготовки	50	90	70		
	50	90	70		

Рисунок 80 – Результат розв'язання задачі з додатковою умовою

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ

1. Що вивчає математичне програмування?
2. Які вхідні дані дозволяють сформулювати задачу математичного програмування?
3. Які методи розв'язання задач математичного програмування реалізовано в надбудові Розв'язувач у MS Excel?
4. Які розділи включає математичне програмування?
5. Яке рішення називається допустимим?
6. Яке рішення називається оптимальним?
7. Який шлях називається критичним?

8. Що являє собою цільова функція?
9. Що означає розв'язати двоїсту задачу лінійного програмування?
10. Що таке матриця?
11. Чим бінарна матриця відрізняється від інших матриць?
12. Назвіть характерні особливості задачі оптимізації.
13. Від чого залежить напрям оптимізації?
14. Наведіть приклади застосування методів математичного програмування у кіберспорті.
15. Яким чином, на вашу думку, фахівець з кіберспорту може використати методи математичного програмування?
16. Сформулюйте задачу оптимізації у сфері кіберспорту.



ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Завдання 1. Відомі ефективності гравців у команді. Також знаємо, що їхня ефективність відрізняється залежно від того, в якій команді гратиме кіберспортсмен. Потрібно розподілити шість членів команди на дві підгрупи таким чином, щоб різниця між їхньою ефективністю була мінімальною.

	Матриця ефективності гравців						Всього у команді
	Гравці						
	1	2	3	4	5	6	
Команда1	8	7	5	7	3	8	3
Команда2	6	6	3	6	5	7	3
Участь у команді	1	1	1	1	1	1	

Завдання 2. Команда з чотирьох кіберспортсменів тренується у двох дисциплінах. Кожен із них має бюджет часу на тренування – 50 год на тиждень. Спортсмени не можуть займатися двома дисциплінами одночасно, а також витрачати весь час на одну дисципліну, тому що тоді не зможуть підготуватися до іншої. На підготовку до дисципліни 1 потрібно 60 год, до дисципліни 2 – 90 год.

Потрібно максимізувати час підготовки до змагань, не витрачаючи надмірного часу на підготовку до кожної з дисциплін. Розв'яжіть попередню задачу за умови, щоб кожен спортсмен витрачав на підготовку до кожної дисципліни принаймні дві години на тиждень.

Завдання 3. Визначити оптимальний план трансляції відеоігор, за яким прибуток від стримінгу буде максимальним, якщо витрати ресурсів на прове-

Ресурси	A	B	C	D	E	F
	Витрати ресурсів на проведення однієї години стриму					Запас
Стрими	1	2	3	4		
Обладнання	100	200		50	400	100
Програмне забезпечення	100	500		50	300	200
Інтернет-з'єднання	10	50		75	40	20
Електроенергія	50	25		10	50	30
Реклама і маркетинг	100	500		10	200	50
Талант і досвід стримера	125	625		200	500	200
Прибутковість за 1 год. трансляції, ум.од.	500	2500		500	2500	

Завдання для самостійного опрацювання

дення однієї години стриму та обмеження ресурсів задано в табличному вигляді.

Завдання 4. Команда кіберспортсменів готується до турніру, кожен з них має підготуватися до гри з чотирьох дисциплін. Для кожної дисципліни потрібна певна кількість часу на підготовку: на дисципліну 1 – 50 год, 2 – 90 год, 3 – 80 год, 4 – 70 год.

На тренування кожному гравцю потрібно витратити певний час.

Потрібно максимізувати суму годин на підготовку спортсменів, не перевищуючи необхідний час для підготовки до дисциплін, враховуючи, що кожен гравець не може займатися кількома дисциплінами одночасно.

A	B	C	D	E	F
	Матриця X - тривалість тренування кожного				Час на тренування
	Дисципліни				
Кіберспортсмени	1	2	3	4	
Гравець 1					48
Гравець 2					40
Гравець 3					50
Гравець 4					55
Необхідна підготовка до дисципліни	60	90	80	70	



ТЕСТ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

- 1. Для чого використовується надбудова Розв'язувач?**
 - А. Для спрощення процесу оброблення даних.
 - Б. Для спрощення розрахунків у ході аналізу даних.
 - В. Для знаходження оптимальної величини з урахуванням змінних та обмежень.
- 2. Як розпочати роботу з надбудовою Розв'язувач?**
 - А. Завантажити надбудову в групі Аналіз.
 - Б. Надбудова автоматично завантажується у процесі завантаження Microsoft Office.
 - В. Завантажити надбудову в групі Розв'язувач.
- 3. Продовжіть речення: цільова функція – це...**
 - А. Результуючий показник, для якого MS Excel підбирає найкращі показники.
 - Б. Результуючий показник, для якого MS Excel підбирає максимальний показник.
 - В. Умова, яку необхідно врахувати під час оптимізації цільової функції.
 - Г. Змінні, які потрібно знайти.
- 4. Які з наведених складових визначають задачу оптимізації?**
 - А. Обмеження.
 - Б. Умова.
 - В. Цільова функція.
- 5. Які методи оптимізації зазвичай використовуються для прийняття рішень у кіберспорті?**
 - А. Динамічного програмування.
 - Б. Генетичного алгоритму.
 - В. Обидва зазначені методи.
- 6. Як математичне програмування може допомогти у прийнятті рішень у кіберспорті?**
 - А. Оптимізує стратегії і тактики.
 - Б. Покращує графіки гри.
 - В. Покращує звукові ефекти гри.
- 7. Які аспекти гри можна оптимізувати за допомогою математичного програмування?**
 - А. Розподіл ресурсів та управління часом.

Б. Вибір персонажів і їх здібностей.

В. Обидва зазначені аспекти.

8. Що таке цілочисельне програмування? Як воно може бути застосоване в кіберспорті?

А. Це метод оптимізації, де всі змінні є цілими числами. Може бути застосоване для оптимізації стратегій і тактик в іграх.

Б. Це метод оптимізації, де всі змінні є дробовими числами. Може бути використане для оптимізації графіки в іграх.

В. Це спосіб оптимізації, де всі змінні є комплексними числами. Може бути застосоване для оптимізації звукових ефектів у іграх.

9. Під час використання цілісного програмування у кіберспорті можуть виникнути проблеми через:

А. Обмеженість ресурсів та часу.

Б. Нестачу графічної потужності.

В. Нестачу звукових ефектів.

10. Що таке напрям оптимізації? Як він пов'язаний із прийняттям рішень у кіберспорті?

А. Це процес вибору найкращого рішення з усіх можливих. Гравці та команди повинні постійно оптимізувати свої стратегії і тактики для досягнення найкращих результатів.

Б. Це процес вибору найкращої графіки з усіх можливих. Гравці та команди повинні постійно оптимізувати графіку для досягнення найкращих результатів.

В. Це процес вибору найкращих звукових ефектів з усіх можливих. Гравці та команди повинні постійно оптимізувати звук для досягнення найкращих результатів.

11. Яка мета застосування методів математичного програмування у кіберспорті?

А. Знаходження найбільш вигідного рішення.

Б. Вивчення динаміки ефективності кіберспортсменів під впливом тренувальних навантажень.

В. Науково обґрунтоване прийняття управлінських рішень.

Г. Виявлення і відбір найбільш здібних кіберспортсменів.

12. Як двоїста задача пов'язана з кіберспортом?

А. Дозволяє оптимізувати стратегії і тактики, мінімізуючи витрати та максимізуючи виграш.

Б. Дозволяє покращити графіку в іграх, мінімізуючи витрати на ресурси.

В. Дозволяє покращити звукові ефекти в іграх, мінімізуючи витрати на ресурси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бишевец Н. Г. Динаміка рівня знань з вищої математики студентів ВНЗ в залежності від напрямку навчання / Н. Г. Бишевец // Results of International scientific-practical web-congress of pedagogues and psychologists «Be smart!» the 17–18th of February. – 2015. – Т. 1. – С. 60–69.
2. Бишевец Н. Г. Динаміка рівня математичної підготовки студентів ВНЗ під впливом авторської технології навчання математичних дисциплін / Н. Г. Бишевец // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – 2015. – № 15. – С. 14–21.
3. Бишевец Н. Г. Критерії ефективності технології навчання математичних дисциплін: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 8 травня 2015 р.). – К.: ГО «Київська наук. організація педагогіки та психології», 2015. – С. 27–30.
4. Бишевец Н. Г. Математична підготовка студентів вищих навчальних закладів: зб. тез міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 27–28 лютого 2015 р.). – Львів: ГО «Львівська педагогічна спільнота», 2015. – С. 69–71.
5. Бишевец Н. Г. Мотивація студентів ВНЗ до вивчення математичних дисциплін в залежності від напрямку навчання / Н. Г. Бишевец // Scientific and practical edition: Austria, 20 February. – 2015. – Т. 2. – С. 17–18.
6. Бишевец Н. Г. Оцінка рівня математичної підготовки студентів вищих навчальних закладів: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 13–14 лютого 2015 р.). – Х., 2015. – С. 13–17.
7. Бишевец Н. Г. Технологія навчання математичних дисциплін студентів вищих навчальних закладів / Н. Г. Бишевец // Український психолого-педагогічний науковий збірник. – 2015. – № 4 (04). – С. 34–37.
8. Бишевец Н. Г. Методика застосування електронного навчально-методичного комплексу на практичних заняттях з математичного програмування / Н. Г. Бишевец // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі. – 2016. – Вип. 17. – С. 43–48.
9. Бишевец Н. Г. Підготовка студентів вищих навчальних закладів до виконання інженерних розрахунків / Н. Г. Бишевец // Український психолого-педагогічний науковий збірник. – 2016. – С. 154–166.
10. Бишевец Н. Г. Досвід застосування сучасних засобів навчання на практичних заняттях з теорії ймовірностей / Н. Г. Бишевец // Інформаційні технології в освіті. – 2017. – № 2 (31). – С. 95–108.
11. Бишевец Н. Г. Мотивація до навчальної діяльності майбутніх фахівців із фізичної культури та спорту в процесі оволодіння методами комп'ютерного моделювання / Н. Г. Бишевец, Н. М. Гончарова // Науково-методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури і спорту: зб. наук. праць. – Х.: ХДАФК, 2020. – № 4. – С. 15–19.
12. Бишевец Н. Г. Економетричне моделювання та прогнозування в MS Excel: навч. посіб. / Н. Г. Бишевец, А. І. Кузьмичов та ін.; за ред. А. І. Кузьмичова. – К.: Академія муніципального управління, 2010. – 324 с.

13. Бишевец Н. та ін. Підготовка майбутніх фахівців із рекреації та туризму нової формації: матеріали XII міжнар. наук.-практ. конф. «Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення» (Львів, 23–24 квітня 2020 р.). – С. 304–308.
14. Бишевец Н. Г. та ін. Удосконалення викладання дисципліни «Інноваційні та інформаційні технології в фізичній культурі і спорті» // Інноваційні та інформаційні технології у фізичній культурі, спорті, фізичній терапії та ерготерапії: матеріали III Всеукр. електрон. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Київ, 8 квітня 2020 р.). – К.: НУФВСУ, 2020. – С. 51, 52.
15. Бишевец Н. та ін. Вироблення оптимальних управлінських рішень у сфері кіберспорту в умовах ресурсного обмеження: матеріали XVIII міжнар. наук. конф. «Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті» / Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II, 2023. – С. 46–49.
16. Бишевец Н. Г. Порівняльний аналіз у науково-спортивній діяльності / Н. Г. Бишевец, І. В. Синіговец, Р. В. Олійник // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. – Чернігів: ЧДПУ, 2011. – Вип. 86. – Т. 1. – С. 23–28.
17. Бишевец Н. Інноваційні підходи до удосконалення освітнього процесу майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту / Н. Бишевец, Н. Гончарова, М. Родіоненко // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2020. – № 4. – С. 78–85.
18. Бишевец Н. Г. Формування навичок застосування інформаційних технологій у майбутніх фахівців із фізичної культури та спорту / Н. Г. Бишевец, Н. М. Гончарова, А. І. Гончарук // Вісник. – 2020. – № 10 (126). – С. 126–133.
19. Бишевец Н. Г. Теорія ймовірностей та математична статистика з використанням табличного процесора MS Excel: навч. посіб. / Н. Г. Бишевец, Н. В. Омечинська, Т. В. Юсипів. – Одеса: Видав. дім «Гельветика», 2021. – 234 с.
20. Бишевец Н. Г. Сучасні методи аналізу даних в спорті на прикладі показників довжини тіла чоловічих збірних команд світу з волейболу / Н. Г. Бишевец, К. М. Сергієнко, І. В. Синіговец, В. С. Бровіна // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. – Чернігів: ЧДПУ, 2010. – № 81. – С. 151–155.
21. Бишевец Н. Оптимізаційні задачі в структурі освітнього процесу закладів вищої освіти з фізичної культури і спорту / Н. Бишевец, Н. Гончарова, О. Яковенко, М. Родіоненко // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – 2020. – № 2 (50). – С. 3–12.
22. Бишевец Н. Задача комівояжера як універсальний інструмент планування маршрутів / Н. Бишевец, Н. Бишевец, А. Бойков, С. Фуртат // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. – 2024. – № 1. – С. 20–34.
23. Блистів Т. та ін. Використання інформаційних технологій при складанні маршруту туристських мандрівок. Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення: матеріали VII Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. – Львів, 2010. – С. 329–335.
24. Бишевец Н. Г. Приоритетные методы и подходы к преподаванию математических дисциплин в высших учебных заведениях / Н. Г. Бишевец // Молодой ученый: науч. журн. – 2015. – № 2 (82). – С. 497–500.
25. Герасименко С. Удосконалення навчального процесу у вищих навчальних закладах фізкультурного профілю на основі викладання природничо-наукових дисциплін / С. Герасименко, Н. Бишевец // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2006. – № 4. – С. 99–100.
26. Денисова Л. В. Застосування нечислової статистики в спортивно-педагогічних дослідженнях / Л. В. Денисова, В. В. Усиченко, Н. Г. Бишевец // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка: зб. наук. праць. – Чернігів, 2011. – Вип. 92. – Т. 2. – С. 210–213.
27. Денисова Л. В. Алгоритм аналізу анкетних даних в спортивно-педагогічних дослідженнях / Л. В. Денисова, В. В. Усиченко, Н. Г. Бишевец // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Х.: ХДАДМ (ХХПІ). – 2012. – № 1. – С. 56–60.

28. Додонов О. Г. Оптимізаційні моделі еволюційного програмування в MS Excel: розв'язання задачі комівояжера з обмеженнями alldifferent / О. Г. Додонов, А. М. Кузьмичов // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2011. – № 3 (13). – С. 3–16.
29. Івашук О. Т. Економіко-математичне моделювання: навч. посіб. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.
30. Іксанов О. М. Застосування задач лінійного програмування при розробці інтерактивного атласу Києва / О. М. Іксанов, С. В. Полоцький, О. Г. Голубцов // Фізична географія та геоморфологія. – 2016. – Вип. 4 (84). – С. 117–120.
31. Імас Є. Реабілітація учасників бойових дій з посттравматичним синдромом засобами кіберспорту як стратегічний напрям державної політики / Є. Імас, О. Шинкарук // STEM-ДЕНЬ: професійна розмова про майбутнє STEM-освіти: зб. текст.; за заг. ред. Ю. Г. Демедюка, І. Є. Левіної, Л. О. Пасхалової, В. Д. Подольської. – УДЦПО, 2023. – С. 65–68.
32. Інформаційно-освітнє середовище сучасного закладу вищої освіти з фізичної культури і спорту: монографія / [О. А. Шинкарук, Н. Г. Бишевец, К. М. Сергієнко та ін.]. – Вид. 2-ге, перероб. та доп. – Луцьк: Вежа-друк, 2023. – 288 с.
33. Кіберспорт: монографія / [О. Андреева, Е. Анохін, С. Бекар та ін.]; за заг. ред. Є. В. Імаса, О. В. Борисової, О. А. Шинкарук. – К.: Олімп. л-ра, 2022. – 616 с.
34. Кузьмичов А. І. Ймовірнісне та статистичне моделювання в MS Excel для прийняття рішень: навч. посіб. / А. І. Кузьмичов, Г. В. Куценко, Н. Г. Бишевец та ін. – 4-те вид.; за ред. А. І. Кузьмичова. – К.: Ліра-К, 2020. – 200 с.
35. Лавров В. Кіберспорт як засіб реабілітації ветеранів бойових дій: перспективи та можливості / В. Лавров, Л. Денисова, О. Шинкарук // Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. – 2023. – № 2. – С. 164–168.
36. Левченко А. Ю. Методи прискорювання обчислень в задачах оптимальної маршрутизації: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 01.05.02 / А. Ю. Левченко / Харків. нац. ун-т радіоелект. – Х., 2013. – 20 с.
37. Овчарук І. Методики розв'язання задач лінійного програмування з використанням сучасних комп'ютерних технологій / І. Овчарук, В. Овчарук // Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері. – 2018. – № 2. – С. 73–81.
38. Сергієнко К. Оптимізація етапів прийняття управлінських рішень в системі підготовки висококваліфікованих спортсменів / К. Сергієнко, Н. Бишевец, Л. Богачук, А. Жирнов // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2010. – № 3. – С. 7–10.
39. Технологія проектування інформаційного середовища закладу вищої освіти з фізичної культури і спорту: монографія / [О. Шинкарук, Н. Бишевец, К. Сергієнко, О. Яковенко]. – К.: Нац. ун-т фіз. вихов. і спорту України, вид-во «Олімп. л-ра», 2021. – 220 с.
40. Тимофієва Н. К. Про деякі властивості множини розв'язків задачі комівояжера / Н. К. Тимофієва // Управляющие системы и машины. – 2018. – № 5. – С. 3–12.
41. Усиченко В. В. Досвід використання баз даних при розробці комп'ютерної програми «Атлет» для спортсменів, які спеціалізуються з бодібілдингу / В. В. Усиченко, Н. Г. Бишевец // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 3. – С. 67–70.
42. Усиченко В. В. Статистична вірогідність результатів вимірів у спортивно-педагогічній практиці при малій кількості випробувань / В. В. Усиченко, А. М. Лапутін, Н. Г. Бишевец // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фіз. виховання і спорту: зб. наук. праць; за ред. С. С. Єрмакова. – Х.: ХДАДМ (ХХПІ), 2006. – № 11. – С. 105–107.
43. Шинкарук О. Формування екосистеми кіберспорту (esports) як сучасного явища спорту, культури та освіти / О. Шинкарук // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2023. – № 1. – С. 251–260.
44. Шинкарук О. Сучасні проблеми розвитку кіберспорту / О. Шинкарук // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2024. – № 1. – С. 239–250.
45. Шинкарук О. Вплив кіберспорту на формування спеціальних здібностей військово-службовців в сучасних умовах / О. Шинкарук, Д. Давидов // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2023. – № 3. – С. 96–102.

46. Шинкарук О. А. та ін. Кіберспорт: заборонене програмне забезпечення в онлайн іграх та боротьба з ним // Інноваційні та інформаційні технології у фізичній культурі, спорті, фізичній терапії та ерготерапії: матеріали III Всеукр. електр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Київ, 8 квітня 2020 р.); за ред. О. А. Шинкарук. – К.: НУФВСУ, 2020. – С. 85–186.
47. Шинкарук О. Інформаційно-освітнє середовище в системі підготовки фахівців з фізичного виховання та спорту / О. Шинкарук, Н. Бишевец, О. Яковенко, Л. Харченко // Фізична культура, спорт та здоров'я нації. – 2019. – № 8 (27). – С. 367–374.
48. Шинкарук О. Проблема стрес-асоційованих станів у військовослужбовців та обґрунтування шляхів їх вирішення засобами кіберспорту / О. Шинкарук, Д. Давидов, М. Дутчак, О. Яковенко // Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. – 2024. – № 1. – С. 221–233.
49. Шинкарук О. Управління пізнавальною діяльністю студентів у інформаційно-освітньому середовищі закладу вищої освіти спортивного профілю / О. Шинкарук, Н. Бишевец, К. Сергієнко та ін. // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. праць; гол. ред. В. М. Костокевич. – Вип. 11. – Вінниця, 2021. – С. 77–87.
50. Шинкарук О. Аналіз контингенту осіб, які займаються кіберспортом / О. Шинкарук, Н. Бишевец, К. Сергієнко та ін. // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2022. – № 1. – С. 30–36.
51. Ярмоленко М. А. Особливості використання технології віртуальної реальності у підготовці спортсменів / М. А. Ярмоленко, О. А. Шинкарук, В. В. Максименко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): зб. наук. праць; за ред. О. В. Тимошенка. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2022. – Вип. 2 (146). – С. 143–147.
52. Byshevets N. Training of higher educational institution's students for performing engineering designs / N. Byshevets // Інформаційні технології в освіті. – 2016. – № 2 (27). – С. 154–166.
53. Byshevets N. Development skills implementation of analysis of variance at sport-pedagogical and biomedical researches / N. Byshevets, O. Shynkaruk, O. Stepanenko, et al. // Journal of Physical Education and Sport. – 2019. – Vol. 19 (311). – P. 2086–2090.
54. Byshevets N. Using the methods of mathematical statistics in sports and educational research of masters in physical education and sport / N. Byshevets, L. Denysova, O. Shynkaruk, et al. // Journal of Physical Education and Sport. – 2019. – No. 19 (148). – P. 1030–1034.
55. Byshevets N. Formation of the knowledge and skills to apply non-parametric methods of data analysis in future specialists of physical education and sports / N. Byshevets, O. Iakovenko, O. Stepanenko, et al. // Sport Mont. – 2021. – Vol. 19. – No. S2. – P. 171–175.
56. Chen P. Network Infrastructure and the Rise of eSports / P. Chen, & L. Wang // In: M. L. Zhao (ed.). Digital sport for performance enhancement and competitive evolution: intelligent gaming technologies. – Hershey, PA: IGI Global, 2019. – P. 89–104.
57. Dixit A. K. Thinking strategically: the competitive edge in business, politics, and everyday life / A. K. Dixit, & B. J. Nalebuff. – Norton, 1991. – P. 20–45.
58. Freeman G. Understanding eSports team formation and coordination. Computer Supported Cooperative Work (CSCW) / G. Freeman, & D. Y. Wohn, 2017. – P. 1–25.
59. Fudenberg D. Game theory / D. Fudenberg, & J. Tirole. – MIT Press, 1991. – P. 100–150.
60. Gayev Y. The travelling salesman problem in the engineering education programming curriculum / Y. Gayev, V. Kalmikov // Proceedings of the National Aviation University. – 2017. – № 3 (72). – P. 90–98.
61. Gintis H. Game theory evolving: a problem-centered introduction to modeling strategic interaction / H. Gintis. – Princeton University Press, 2000. – P. 60–85.
62. Greenfield T. Virtual reality and augmented reality in eSports broadcasting / T. Greenfield, & R. Brown // In: Silva J. N. (ed.). Handbook of research on gaming trends in P-12 education. – Hershey, PA: Information Science Reference, 2017. – P. 210–229.

63. Hamari J. The sharing economy meets eSports: an overview of the eSports digital platform ecosystem / J. Hamari, & M. Sjublom // *Electronic Commerce Research and Applications*. – 2017. – Vol. 24. – P. 14–26.
64. Hamilton W. A., et al. Streaming on twitch: fostering participatory communities of play within live mixed media: proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, 2014. – P. 1315–1324.
65. Heizer J. Operations management: sustainability and supply chain management / J. Heizer, & B. Render. – Pearson, 2016. – P. 150–175.
66. Johnson M. R. The impacts of live streaming and Twitch.tv on the video game industry / M. R. Johnson, & J. Woodcock // *Media, Culture & Society*. – 2019. – Vol. 41, No. 5. – P. 670–688.
67. Kashuba V. The formation of human movement and sports skills in processing sports-pedagogical and biomedical data in masters of sports / V. Kashuba, O. Stepanenko, N. Byshevets, et al. // *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. – 2020. – No. 8 (5). – P. 249–257.
68. Kaytoue M. Watch me playing, I am a professional: a first study on video game live streaming: proceedings of the 21st International Conference Companion on World Wide Web, 2012. – P. 1185–1194.
69. Kim M. eSports data analytics: examination of performance variability: proceedings of the international conference on performance analysis of sport, 2015. – P. 123–137.
70. Kostiukevych V. Factor analysis of special qualities of elite field hockey players / V. Kostiukevych, N. Lazarenko, N. Shchepotina, et al. // *Sport Mont*. – 2021. – No. 19. – P. 41–47.
71. Kostiukevych V. Integral assessment of the technical and tactical activity of a highly qualified football team / V. Kostiukevych, N. Lazarenko, S. Konnov, et al. // *Physical Education Theory and Methodology*. – 2022. – No. 22 (3s). – S85–S93.
72. Kusleika D. Excel 2016 power programming with VBA / D. Kusleika, & B. Jelen. – Wiley, 2017. – P. 300–325.
73. Lee D. eSports: understanding the role of ICT in professional gaming / D. Lee, & H. J. Kim // *Journal of Information Technology and Gaming Development*. – 2018. – No. 19 (2). – P. 123–145.
74. May G. Data analysis with Microsoft Excel: updated for office 365. Cengage Learning / G. May, 2018. – P. 220–245.
75. McCarthy J. Automatic programming. Information Processing / J. McCarthy. – 1956. – № 1. – P. 10–12.
76. Myerson R. B. Game theory: analysis of conflict / R. B. Myerson. – Harvard University Press, 1997. – P. 1–25.
77. O’Neil M. Cybersecurity in eSports: issues and strategies / M. O’Neil, & A. Perez // In: Vega C. P. (ed.). *Cybersecurity: challenges and applications in modern societies*. – London, UK: Palgrave Macmillan, 2018. – P. 130–150.
78. Osborne M. J. A Course in game theory / M. J. Osborne, & A. Rubinstein. – MIT Press, 1994. – P. 45–70.
79. Park J. H. A study on the development of a team performance model for the professionalization of eSports / J. H. Park, & E. Kim // *Journal of Sport and Leisure Studies*. – 2018. – Vol. 72. – P. 537–546.
80. Patel K. Cloud computing and its applications in the world of eSports / K. Patel, & M. Jackson // *Journal of Cloud Computing Advances, Systems and Applications*. – 2020. – No. 11 (3). – P. 159–174.
81. Reitman J. G. Esports research: a literature review. *Games and Culture* / J. G. Reitman, M. J. Anderson-Coto, M. Wu, et al., 2020. – P. 1–22.
82. Rogers S. Data analytics in professional gaming / S. Rogers, & E. Wright // *Journal of Data Science in Sport*. – 2019. – No. 2 (4). – P. 234–249.
83. Santos A. C. Applying machine learning to develop strategies in eSports training / A. C. Santos, & R. Matias // *Journal of Artificial Intelligence and Sports Science*. – 2017. – Vol. 1, No. 2. – P. 1–18.

84. Shynkaruk O. Modern approaches to the preparation system of Masters in eSports / O. Shynkaruk, N. Byshevets, O. Iakovenko, et al. // *Sport Mont.* – 2021. – No. 19. – P. 69–74.
85. Smith A. Decision making in sport under competitive pressure: revealed preferences and bounded rationality / A. Smith, & B. Stewart // *Journal of Sports Economics.* – 2010. – Vol. 11, No. 6. – P. 601–615.
86. Smith A. Quantitative analysis of eSports players / A. Smith, & P. White // *Journal of Sports Analytics.* – 2018. – Vol. 4, No. 1. – P. 41–55.
87. Smith J. A. Innovations in eSports technology: the future of competitive gaming / J. A. Smith, & L. E. Johnson // In: Green S. K., & Turner B. R. (eds.). *Emerging trends in cyber gaming.* – New York, NY: Springer, 2020. – P. 45–67.
88. Taylor N. Alienated playbour: relations of production in EVE online / N. Taylor, K. Bergstrom, J. Jenson, & S. de Castell // *Games and Culture.* – 2015. – Vol. 10, No. 4. – P. 365–388.
89. Thompson H. The impact of communication technologies on eSports teams / H. Thompson, & S. McCarthy // *International Journal of eSports Research.* – 2021. – No. 3 (1). – P. 75–92.
90. Walkenbach J. *Excel 2016 Bible* / J. Walkenbach. – Wiley, 2015. – P. 582–610.
91. Zhang H. Optimization models for training scheduling in eSports / H. Zhang, & S. Lee // *European Journal of Operational Research.* – 2019. – Vol. 277, No. 3. – P. 897–913.

Навчально-методичний посібник

ШИНКАРУК Оксана Анатоліївна
БИШЕВЕЦЬ Наталія Григорівна
СЕРПІЄНКО Костянтин Миколайович
ЯКОВЕНКО Олена Олегівна
ЮХНО Юрій Олександрович
СТРОГАНОВ Сергій Валентинович

**ІНФОРМАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ
ТА КІБЕРСПОРТ:
ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД
ДО РЕАБІЛІТАЦІЇ
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ
І ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ**

Редагування – *Галина Руденко*
Технічне редагування – *Тетяна Березяк*
Комп'ютерна графіка – *Оксана Цікало*
Коректура – *Любов Дименко*
Комп'ютерне верстання – *Тетяна Ценцеус*

Формат 70 × 100/16. Ум. друк. арк. 12,68.
Тираж 50 прим. Зам. №

Національний університет
фізичного виховання і спорту України.
Видавництво «Олімпійська література»
Україна, 03150, Київ-150, вул. Фізкультури, 1.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4763 від 26.08.2014 р.